



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO SUL
CAMPUS PORTO ALEGRE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA**

ANDRÉ BENHEKER BERNARDES

**INDÚSTRIA 4.0 E MUNDO DO TRABALHO: SENTIDOS ATRIBUÍDOS POR
EGRESSOS DE CURSOS TÉCNICOS**

Porto Alegre

2024

ANDRÉ BENHEKER BERNARDES

**INDÚSTRIA 4.0 E MUNDO DO TRABALHO: SENTIDOS ATRIBUÍDOS POR
EGRESSOS DE CURSOS TÉCNICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo *câmpus* Porto Alegre, do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Sara Castaman
Linha de Pesquisa: Organização e Memórias de Espaços Pedagógicos em Educação Profissional e Tecnológica.

Porto Alegre

2024

B523i Bernardes, André Benheker

Indústria 4.0 e mundo do trabalho: sentidos atribuídos por egressos de cursos técnicos / André Benheker Bernardes – Porto Alegre, 2024.
144 f.: il. Color.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Sara Castaman

Dissertação (mestrado) – Instituto Federal do Rio Grande do Sul Campus Porto Alegre, Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica - PROFEPT, Porto Alegre, 2024.

1. Educação Profissional e Tecnológica. 2. Indústria 4.0. 3. Mundo do trabalho. 4. Formação humana integral. I. Castaman, Ana Sara. II. Título.

CDU: 37.004

Bibliotecário responsável: Filipe Xerxeneski da Silveira – CRB-10/1497

**INDÚSTRIA 4.0 E MUNDO DO TRABALHO: SENTIDOS ATRIBUÍDOS POR
EGRESSOS DE CURSOS TÉCNICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado em 22 de Agosto de 2024.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Ana Sara Castaman

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Orientadora

Prof. Dr. Nei Jairo Fonseca dos Santos Junior

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense

Prof. Dr. João Henrique Zanelatto

Universidade do Extremo Sul Catarinense

ANDRÉ BENHEKER BERNARDES

**CURSO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL: INDÚSTRIA 4.0 E SUAS
PERSPECTIVAS**

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Validado em 22 de Agosto de 2024.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Ana Sara Castaman

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Orientadora

Prof. Dr. Nei Jairo Fonseca dos Santos Junior

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense

Prof. Dr. João Henrique Zanelatto

Universidade do Extremo Sul Catarinense

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação aos meus pais, pelo apoio incondicional, em toda a minha jornada acadêmica e profissional. A minha esposa, pelas palavras de incentivo e encorajamento que foram fundamentais para que eu alcançasse este marco em minha vida. A minha orientadora, pela sua orientação dedicada, apoio constante e valiosos *insights* que contribuíram significativamente para o desenvolvimento desta pesquisa.

AGRADECIMENTOS

A conclusão desta dissertação representa não apenas o encerramento de um desafio acadêmico, mas também de um projeto que envolveu esforço, dedicação e a colaboração de vários sujeitos. Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todos e a todas que contribuíram para o sucesso deste trabalho.

Primeiramente agradeço à minha orientadora, Dra. Ana Sara Castaman, pela orientação excepcional, paciência, incentivo e extrema dedicação ao longo de todo o processo. Seu comprometimento e *expertise* foram fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa.

Agradeço também aos professores e professoras do Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* - Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - *Campus* Porto Alegre, pela qualidade de ensino e pelas valiosas discussões que produziram minha compreensão do campo de estudo.

Aos meus colegas e minhas colegas de curso, agradeço pela troca de ideias, discussões enriquecedoras e pela atmosfera colaborativa que caracterizou a minha jornada acadêmica.

Agradeço à Escola Técnica José César de Mesquita por possibilitar um espaço de pesquisa e estudos e incentivar e auxiliar de todas as maneiras possíveis meu percurso no Mestrado.

Por fim, agradeço a todos(as) os(as) amigos(as) e pessoas queridas que, de diversas maneiras, contribuíram para esta conquista. Este trabalho não teria sido o mesmo sem a presença e influência positiva de cada um de vocês.

A todos e a todas, o meu mais sincero obrigado.

É necessário fazer outras perguntas, ir atrás das indagações que produzem o novo saber, observar com outros olhares através da história pessoal e coletiva, evitando a empáfia daqueles e daquelas que supõem já estar de posse do conhecimento e da certeza (Mário Sérgio Cortella, 2015).

RESUMO

O presente estudo trata da temática Indústria 4.0 (I4.0) e da sua reflexão em cursos técnicos. Inserido na Linha de Pesquisa de “Organização e Memórias de Espaços Pedagógicos em Educação Profissional e Tecnológica”, do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), questionou-se: quais são os efeitos da indústria 4.0 no mundo do trabalho, conforme a percepção dos egressos dos Cursos Técnicos da Escola Técnica Mesquita, de Porto Alegre/Rio Grande do Sul?. O objetivo desta pesquisa é compreender os sentidos atribuídos pelos Egressos dos Cursos Técnicos da Escola Técnica José César de Mesquita, em Porto Alegre, a respeito da I4.0, com a finalidade de propor um produto educacional que contribua para a formação humana integral da classe trabalhadora. Classifica-se como aplicada, de abordagem qualitativa e fundamenta-se teórico-metodologicamente na Análise dos Movimentos de Sentidos (AMS), sendo que a produção dos dados ocorreu a partir da pesquisa bibliográfica e de campo. Teve como *lócus* a Escola Técnica José César de Mesquita e seu universo, que abrange 2.635 egressos dos Cursos Técnicos em Mecânica Industrial, Eletrônica e Automação Industrial, desde o ano de 2014 até 2022. Assim, para a produção dos dados realizou-se a análise documental dos Projetos Pedagógico de Cursos (PPCs) dos Cursos Técnicos em Mecânica, Automação Industrial e Eletrônica, da Escola Técnica José César de Mesquita e aplicou-se uma entrevista semi-estruturada pautada em um roteiro de 17 perguntas a 24 egressos. A partir da AMS constatou-se compreensão dos avanços tecnológicos associados à I4.0 e da necessidade de qualificação para entendimento do tema. Contudo, as perspectivas não indicaram consideração explícita dos aspectos opostos desses avanços, como o conceito do trabalho morto, da precarização do emprego e das possíveis consequências adversas que a I4.0 pode acarretar. Em decorrência das análises, desenvolveu-se um produto educacional, em formato de curso de formação profissional, para os estudantes da Educação Profissional. O curso foi elaborado na plataforma *Moodle* e também sob o formato de apostila e está dividido em três módulos, acrescido da apresentação. Trata-se de um curso que tem por finalidade fomentar a reflexão sobre o tema I4.0 em relação à Tecnologia, Trabalho e Educação, de modo a contribuir para que o trabalho pedagógico realizado permita à formação humana integral da classe trabalhadora.

Palavras-Chave: Indústria 4.0; Formação Humana Integral; Educação Profissional e Tecnológica; Mundo do Trabalho.

ABSTRACT

This study deals with the theme of Industry 4.0 (I4.0) and its reflection in technical courses. As part of the "Organization and Memories of Pedagogical Spaces in Vocational and Technological Education" research line of the Graduate Program in Vocational and Technological Education (ProfEPT), the question was: what are the effects of Industry 4.0 on the world of work, according to the perception of the graduates of the Technical Courses of the Mesquita Technical School in Porto Alegre/Rio Grande do Sul? The aim of this research is to understand the meanings attributed to I4.0 by the graduates of the José César de Mesquita Technical School in Porto Alegre, in order to propose an educational product that contributes to the integral human formation of the working class. It is classified as applied, with a qualitative approach and is theoretically and methodologically based on the Analysis of the Movements of Meanings (AMS), and the data was produced through bibliographical and field research. Its locus was the José César de Mesquita Technical School and its universe encompassed 2,635 graduates from the Industrial Mechanics, Electronics and Industrial Automation Technical Courses, from 2014 to 2022. In order to produce the data, a documentary analysis of the Pedagogical Course Projects (PPCs) of the Technical Courses in Mechanics, Industrial Automation and Electronics at the José César de Mesquita Technical School was carried out and a semi-structured interview based on a 17-question script was applied to 24 graduates. The AMS revealed an understanding of the technological advances associated with I4.0 and the need for qualifications to understand the subject. However, the perspectives did not indicate explicit consideration of the opposing aspects of these advances, such as the concept of dead work, job insecurity and the possible adverse consequences that I4.0 can have. As a result of the analysis, an educational product was developed in the form of a vocational training course for vocational education students. The course was developed on the Moodle platform and also in workbook format and is divided into three modules, plus a presentation. The aim of the course is to encourage reflection on the I4.0 theme in relation to Technology, Work and Education, in order to help ensure that the pedagogical work carried out enables the integral human formation of the working class.

Keywords: Industry 4.0; Integral Human Training; Professional and Technological Education; World of work.

.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Competências e habilidades atribuídas ao trabalho realizado por pessoas no contexto da quarta revolução industrial	48
Figura 2 - Mapa de Localização da Escola Técnica Mesquita	53
Figura 3 - Apresentação do Módulo 1: Indústria 4.0 e suas perspectivas	75
Figura 4 - Apresentação do Módulo 2: Indústria 4.0 e suas perspectivas	76
Figura 5 - Apresentação do Módulo 3: Indústria 4.0 e suas perspectivas	76
Figura 6 - Apresentação na plataforma moodle, da composição da avaliação do produto educacional	77
Figura 7 - PDF do conteúdo disponibilizado na plataforma moodle	77
Figura 8 - Avaliação do PE quanto à atratividade	79
Figura 9 - Avaliação do PE quanto a atratividade	80
Figura 10 - Avaliação do PE quanto a atratividade	80
Figura 11 - Avaliação do PE quanto ao envolvimento	81
Figura 12 - Avaliação do PE quanto ao envolvimento	81
Figura 13 - Contribuições para a melhoria do PE	82

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 - Pesquisa na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações	22
Quadro 2 - Pesquisa no Observatório de Trabalho Acadêmicos do Instituto Federal do Espírito Santo	23
Tabela 1 - Área do curso técnico segundo sexo do indivíduo	54
Quadro 3 - Percepção dos egressos quanto à tecnologia e suas facilidades no ambiente de trabalho	61
Quadro 4 - Percepção dos egressos sobre o que é Indústria 4.0	62
Quadro 5 - Organização Curricular do quarto módulo do Curso Técnico em Automação Industrial	64
Quadro 6 - Perspectiva dos egressos sobre o estudo da Indústria 4.0 no Curso Técnico	64
Quadro 7 - Organização Curricular do primeiro módulo dos Cursos Técnicos	65
Quadro 8 - Percepção dos egressos sobre a utilização da Indústria 4.0 nas empresas em que trabalham	66
Quadro 9 - Percepção dos egressos quanto a importância de um profissional entender sobre I4.0	66
Quadro 10 - Percepção dos egressos sobre o que eles consideram importante sobre a I4.0 para ingressar no mundo do trabalho	67
Quadro 11 - Entendimento dos egressos se a Indústria 4.0 pode trazer flexibilizações na organização do trabalho da classe trabalhadora	69
Quadro 12 - Percepção dos egressos quanto às mudanças no formato de trabalho em seus ambientes profissionais	70
Quadro 13 - Percepção dos entrevistados sobre a extinção ou não de postos de trabalho com a chegada da I4.0.	70
Quadro 14 - Relato dos egressos sobre se houve ou não a mudança de percepção sobre Indústria 4.0 no decorrer do Curso Técnico	71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMS - Análise de Movimentos de Sentidos
BNCC - Base Nacional Comum Curricular
BDTD - Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCQ - Círculo de Controle de Qualidade
CEFET - Centro Federal de Educação Tecnológica
CEP - Comitê de Ética em Pesquisa
CNCT - Conselho Nacional dos Cursos Técnicos
CNE - Conselho Nacional de Educação
EMIEP - Ensino Médio Integrado à Educação Profissional
EP - Educação Profissional
EPT - Educação Profissional e Tecnológica
I4.0 - Indústria 4.0
IF - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
IFES - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
IFRS - Instituto Federal do Rio Grande do Sul
ISBN - *International Standard Book Number*
JIT - *Just-in-time*
LDBEN - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MP - Medida Provisória
PROEJA - Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Ensino Médio
ProfEPT - Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica
PNE - Plano Nacional de Educação
PPC - Projeto Pedagógico de Curso
RFEPCT - Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica
RS - Rio Grande do Sul
SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
TCLE - Termo De Consentimento Livre e Esclarecido
TIC - Tecnologia de Informação e Comunicação
UFMS - Universidade Federal de Santa Maria

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO	26
2.1 Ensino Médio Integrado à Educação Profissional: considerações conceituais e contextualização sociopolítica (2014 a 2022)	26
2.2 A Tecnologia no contexto do Ensino Médio Integrado à Educação Profissional	36
2.3 A indústria 4.0 no Ensino Médio Integrado à Educação Profissional	41
3 METODOLOGIA	51
3.1 Classificação da Pesquisa	51
3.2 Campo, Universo e Amostra da Pesquisa	52
3.3 Instrumentos e Análise de Dados	54
3.3.1 Análise dos Riscos e Comitê de Ética em Pesquisa	57
4 ANÁLISE DOS DADOS (RESULTADOS E DISCUSSÕES)	58
4.1 Formação para habilidades e competências	59
4.2 Sentidos sobre Tecnologia	60
4.3 Sentidos de I4.0	62
4.4 Sentidos sobre o Trabalho e a articulação à I4.0	68
5 PRODUTO EDUCACIONAL	73
5.1 Avaliação e validação do produto educacional	78
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
REFERÊNCIAS	85
APÊNDICE A – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA	98
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL PELOS PARTICIPANTES DA PESQUISA	100
APÊNDICE C – PRODUTO EDUCACIONAL	105
APÊNDICE D - PLATAFORMA MOODLE	133
ANEXO A -TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	136
ANEXO B - PARECER SUBSTANCIADO DO CEP	139

1 INTRODUÇÃO

Trabalho configura-se como uma atividade inerentemente humana e está presente desde as primeiras etapas da história da humanidade. Ao longo do tempo, o ser humano foi se adaptando, transformando e criando o meio de vida pelo/para o trabalho (SAVIANI, 2007). Para Marx (1989):

O processo de trabalho, que descrevemos em seus elementos simples e abstratos, é atividade dirigida com o fim de criar valores-de-uso, de apropriar os elementos naturais às necessidades humanas; é condição necessária do intercâmbio material entre o homem e a natureza; é condição natural eterna da vida humana], sem depender, portanto, de qualquer forma dessa vida, sendo antes comum a todas as suas formas sociais (MARX, 1989, p. 208).

Todavia, trabalho não é emprego e ação econômica específica. Contudo, eventualmente, estas palavras são confundidas como similares e/ou sinônimas. Portanto, assume-se trabalho como

[...] todo processo demasiadamente social, por meio do qual acontece a produção e a autoprodução humana. Já o emprego, a aplicação burocratizada do trabalho, é de ordem da pertença ao social, da necessidade de sobreviver obtendo recursos econômicos com a venda da força de trabalho¹ (FERREIRA, 2017, p. 599).

Diante do exposto, distingue-se as concepções de mercado de trabalho e mundo do trabalho. Para Saviani (2003), no mercado de trabalho há trabalhadores adestrados, treinados para executar com perfeição tarefas em um sistema produtivo, em que a relação entre empregadores e empregados é determinada pelo jogo da oferta e demanda. A lógica é de maximização dos lucros por parte dos empregadores, diferentemente do mundo do trabalho que pretende propiciar “[...] um desenvolvimento multilateral, um desenvolvimento que abarca todos os ângulos da prática produtiva na medida em que ele domina aqueles princípios que estão na base da organização da produção moderna [...]” (SAVIANI, 2003, p. 140), assim considerando as diversas formas de trabalho e suas relações com a sociedade.

¹ Marx (2017), na obra Manifesto Comunista (MARX; ENGELS, 2017, p. 242) ressalta que “[...] por força de trabalho ou capacidade de trabalho entendemos o complexo das capacidades físicas e mentais que existem na corporeidade [*Leiblichkeit*], na personalidade viva de um homem e que ele põe em movimento sempre que produz valores de uso de qualquer tipo”.

Ciavatta (2012) alude sobre a noção de mundo de trabalho, explicando que abrange todas as atividades materiais, produtivas, bem como os processos de elaboração cultural gerados à reprodução da vida. Neste caso, envida um universo complexo constituído nas relações sociais.

Também é importante descrever sobre qualificação² profissional do trabalho. Em Marx e Engels (2005), o conceito de qualificação é tomado como um conjunto de condições físicas e mentais que compõem a capacidade de trabalho ou a força de trabalho despendida em atividades voltadas para a produção de valor³ de uso geral. Para Chesnais (1996), historicamente o modo de produção dominante, não gerava produção de valor. Mas, evidenciava a incapacidade na forma de gerir a existência do trabalho assalariado como predominante à inclusão de classes desfavorecidas e ao acesso à renda. Para os dias de hoje, “[...] os efeitos das mudanças tecnológicas recentes, em termos de destruição de postos de trabalho, muito acima dos novos empregos que cria, não podem ser dissociados da quase total imobilidade da ação que o capital⁴ recuperou [...]” (CHESNAIS, 1996, p. 301). Estes quesitos para o trabalho estão diretamente associados à qualidade da produção de valor.

A qualidade do trabalho humano diz respeito a uma capacidade coletiva dada pelas próprias condições das organizações da produção social, da qual a qualificação individual não só é pressuposto, mas resultado. Esta se expressa em um maior ou menor grau de complexidade dependendo das possibilidades de potenciação dos vários tipos de trabalho conhecidos pela sociedade (MACHADO,

² Assume-se qualificação enquanto uma dimensão diferenciada de capacitação. “Na realidade, a dimensão entre qualificação e capacitação profissional é alvo de confusões no mundo do trabalho. A qualificação, ao nosso entender, é um processo superior ao da capacitação. A qualificação profissional parte do princípio da luta contra a alienação do e pelo trabalho. A negação dessa fronteira de resistência implica estabelecer as disputas no reino da capacitação, ou seja, no adestramento mais ou menos elaborado para o manuseio da máquina. Pensar o processo de qualificação implica estabelecer dimensões políticas para atuação dos trabalhadores, um processo no qual está em discussão não só a posição de classe dos trabalhadores, mas também a concepção de ciência que está presente no capitalismo” (LUCENA; LUCENA, 2014, p. 26).

³ “Tudo aquilo que faz parte do ser genérico do homem e contribui, direta ou mediamente, para a explicação desse ser genérico. [...] os componentes da essência humana são para Marx, o trabalho (a objetivação) a sociabilidade, a universalidade, a consciência e a liberdade. [...] A essência humana [...] a realização gradual e contínua das possibilidades imanentes à humanização, ao gênero humano. [...] O valor, portanto, é uma categoria ontológico-social; como tal, é algo objetivo, mas não tem objetividade natural (apenas pressupostos ou condições naturais) e sim objetividade social. [...] é expressão e resultante de relações e situações sociais” (HELLER, 2008, p. 15-16).

⁴ Mézáros (2002, p. 96) explica que o capital é “[...] uma forma incontável de controle sociometabólico. A razão principal por que este sistema forçosamente escapa a um significativo grau de controle humano é precisamente o fato de ter, ele próprio, surgido no curso da história como uma poderosa – na verdade, até o presente, de longe, a mais poderosa – estrutura ‘totalizadora’ de controle à qual tudo o mais, inclusive seres humanos, deve se ajustar, e assim provar sua ‘viabilidade produtiva’”.

1992). Freyssenet (1989) expõe de um outro ângulo o significado de qualificação.

Para ser qualificada, exige-se de uma atividade que os problemas a serem resolvidos sejam compreendidos de forma abrangente, que a solução para os mesmos sejam elaborados, que estas soluções sejam realizadas e a responsabilidade por ela assumida. Ele pressupõe conhecimento, experiência, autoridade e possibilidades materiais (FREYSSENET, 1989, p. 105).

Assim, atualmente, nos cursos que qualificam os profissionais para trabalharem na indústria, os conteúdos abordados, em sua maioria, objetivam preparar estudantes com os conhecimentos necessários à quarta revolução industrial ou Indústria 4.0 (I4.0)⁵. Para Antunes (2020a), a I4.0 é um fenômeno relativamente recente, de amplitude global e que, por consequência, altera significativamente tanto as formas de produção quanto as relações de trabalho existentes no interior da indústria.

A proposta da I4.0 nasceu na Alemanha, em 2011, concebida para gerar um novo e profundo salto tecnológico no mundo produtivo (em sentido amplo). Antunes (2020a) afirma que sua expansão significa ampliação dos processos produtivos ainda mais automatizados e robotizados em toda a cadeia de valor, de modo que a logística empresarial seja toda controlada digitalmente.

Nesta conjuntura, o capital, por vezes, requer da educação uma formação de trabalhadores preparados para o aumento de sistemas automatizados, a robotização dos processos produtivos e o desenvolvimento de habilidades técnicas e socioemocionais para o mundo do trabalho. Ademais, almeja-se (em sua maioria ainda não se percebe) uma educação que mesmo diante de discussões como a I4.0 contribua para a formação humana integral⁶ dos trabalhadores, promovendo uma consciência crítica e reflexiva sobre o trabalho e as suas condições.

Ratifica-se que os trabalhadores precisam estar cientes do seu papel e das alterações que este formato de trabalho (neste caso a I4.0) vai exigir em sua vida profissional e, a formação na Educação Profissional e Tecnológica (EPT) pode contribuir para uma percepção mais crítica deste processo. Ramos (2008) salienta

⁵ É importante destacar o avanço neste tema para a Indústria 5.0 que, de acordo com Maddikunta (2022), surge como um aperfeiçoamento da I4.0 e passa a ser centrada no ser humano, no qual pessoas e robôs trabalham juntos, por meio de redes sociais corporativas, resultando em serviços personalizáveis de alto valor. Contudo, neste estudo, o foco será na I4.0, por ser o tema ainda tratado nos ementários das escolas *locus* da pesquisa.

⁶ Este conceito será abordado no capítulo 2.1.

que a luta contra estes formatos de trabalho é a contra-hegemonia. É uma luta que não dá tréguas e que, portanto, só pode ser travada com força coletiva e, em especial, nos espaços da EPT.

Diante do exposto, da relevância da EPT, no entendimento de trabalhadores que trabalham na I4.0, retrato minha trajetória como estudante oriundo neste campo e, posteriormente, como professor. Em 2006 ingressei no Curso Técnico em Mecatrônica, no Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) Ney Damasceno Ferreira, em Gravataí, Rio Grande do Sul (RS). A dimensão tecnológica foi uma categoria ensinada nas instituições de ensino em que cursei, mas com o foco: conhecer e entender todas as suas vantagens para o processo produtivo industrial.

Em 2012, como educador, no SENAI, em Gravataí/RS, nas unidades curriculares de Automação, para os cursos da modalidade de Jovem Aprendiz, repliquei o que eu tinha aprendido como estudante e também como trabalhador na área de automação. Portanto, ensinava sobre as tecnologias de Automação Industrial presentes no momento, no sentido de saber trabalhar para ajudar nos processos produtivos industriais. Em 2015, como professor na Escola Técnica José César de Mesquita, de Educação Profissional, trabalhei nos Cursos Técnicos em Automação Industrial, Eletrônica, Mecânica e Sistemas de Energias Renováveis, trabalhando nas unidades curriculares de Eletricidade, Eletrotécnica, Robótica e Tópicos Avançados. Desde então, recebi alguns questionamentos dos estudantes, sobre o real papel da Automação Industrial, como por exemplo: - Professor, isso que estamos estudando não vai tirar o emprego de muita gente? Confesso que eu sempre ficava sem respostas.

Atualmente, após o ingresso no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* - Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), nas conversas e nos debates dos temas relacionados a trabalho e emprego, especialmente, na unidade curricular de Bases Conceituais da Educação Profissional, entendi que existem outros sentidos à I4.0. Ou seja, não direcionados apenas para as tecnologias envolvidas, mas sim atribuídos ao trabalho e seus novos formatos.

Feito este preâmbulo e, para entender o que já foi elaborado com esta temática, realizou-se o estado do conhecimento de modo a identificar, registrar, categorizar, refletir e elaborar a síntese “[...] sobre a produção científica de uma

determinada área, em um determinado espaço de tempo, congregando periódicos, teses, dissertações e livros sobre uma temática específica” (MOROSINI; FERNANDES, 2014, p. 155). Pesquisou-se na Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no Observatório Acadêmico, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES), porque essas duas bases de dados reúnem ampla variedade de teses e dissertações, envolvendo diversas áreas do conhecimento, de forma atualizada, e de acesso livre. Outrossim, o Observatório permite examinar os produtos educacionais desenvolvidos em EPT e relacionados à temática.

O Quadro 1 remete a pesquisas (teses e dissertações) encontradas no banco de dados da BDTD, que constam descritores da busca realizada. Inclui-se como palavras-chave: “Indústria 4.0 no Ensino Técnico”; “Quarta Revolução Industrial no Ensino Técnico”; “Indústria 4.0 no Ensino Médio Integrado”; “Quarta Revolução Industrial no Ensino Médio Integrado”. Da investigação, exclui-se os estudos apresentados em idiomas estrangeiros e considerou-se como critério um recorte temporal a partir de 2011, visto o surgimento do termo Indústria 4.0.

Quando utilizado o descritor “Indústria 4.0 no Ensino Técnico”, retornaram 50 produções científicas. Destas, apenas dois (02) estão relacionadas ao objeto de estudo, conforme os resumos lidos de cada estudo. Para os descritores “Quarta Revolução Industrial no Ensino Técnico”; “Indústria 4.0 no Ensino Médio Integrado” e “Quarta Revolução Industrial no Ensino Médio Integrado” não foram obtidos resultados na BDTD.

Quadro 1 - Pesquisa na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

Descritores: Indústria 4.0 no Ensino Técnico; Quarta Revolução Industrial no Ensino Técnico; Indústria 4.0 no Ensino Médio Integrado; Quarta Revolução Industrial no Ensino Médio Integrado.					
	Modalidade	Ano	Título	Palavras-Chave	Endereço
1	Dissertação	2022	Proposta de equipamento usando a tecnologia IoT como apoio para implementação da educação 4.0	educação 4.0; aprendizagem 4.0; internet das coisas; indústria 4.0; educação 4.0	http://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/2920
2	Dissertação	2017	Educação profissional e novos contextos para o trabalhador	Educação profissional Trabalho; Desenvolvimento regional; Gestão.	http://repositorio.unitau.br/jspui/handle/20.500.11874/1055

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Destas pesquisas, a dissertação do item 1 trata sobre a Indústria 4.0 em sala de aula, com o título “Proposta de equipamento usando a tecnologia IoT como apoio para implementação da educação 4.0”. Objetiva propor um equipamento usando tecnologia IoT como apoio para implementação da educação 4.0. De acordo com a autora, utilizou-se como metodologia de pesquisa, revisão de literatura, para identificar nos materiais bibliográficos equipamentos IoT para educação 4.0 e para a análise de dados, o método de triangulação científica, a fim de analisar as preposições. Também empregou-se o método *test-t*, para medir a influência do equipamento em relação à hipótese e ao tempo.

Já a segunda dissertação, no item 2, aborda “Educação profissional e novos contextos para o trabalhador”, com a finalidade de analisar a contribuição da educação profissional na construção de competências para o mercado de trabalho. Nesta pesquisa, o autor investigou a relação entre as competências desenvolvidas na formação profissional e aquelas exigidas pelo mercado de trabalho, por meio de estudos com escolas profissionalizantes de nível técnico, envolvendo estudantes em

fase final de curso, investigando também as competências por meio de estudos juntos aos órgãos oficiais a caracterização profissional da localidade. O trabalho foi desenvolvido no município de Volta Redonda, no estado do Rio de Janeiro.

Também foram realizadas buscas no observatório acadêmico, do Instituto Federal do Espírito Santo, para os descritores “Indústria 4.0 no Ensino Técnico” e “Quarta Revolução Industrial no Ensino Médio Integrado”, mas não se identificou resultados com estes descritores correlacionados. O Quadro 2 refere-se ao descritor “Indústria 4.0 no Ensino Médio Integrado” e obteve um (01) resultado relacionado com o tema em questão, com o título “Pressupostos para o ensino da indústria 4.0 no ensino médio integrado à educação profissional: formação para a autonomia e emancipação”. A leitura desse estudo foi realizada a partir do resumo e investigou a integração da I4.0 na educação profissional do ensino médio, visando à formação integral dos estudantes. Por meio de entrevistas e análise bibliográfica, desenvolveu-se uma sequência didática com atividades para compreender as tecnologias da Indústria 4.0. Essa abordagem foi testada em Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) e escolas técnicas, buscando promover não apenas habilidade técnicas, mas também autonomia e emancipação dos alunos(as).

Quadro 2 - Pesquisa no Observatório de Trabalho Acadêmicos do Instituto Federal do Espírito Santo

Descritores: Indústria 4.0 no Ensino Técnico; Quarta Revolução Industrial no Ensino Técnico; Indústria 4.0 no Ensino Médio Integrado; Quarta Revolução Industrial no Ensino Médio Integrado.					
	Modalidade	Ano	Título	Palavras-Chave	Endereço
1	Dissertação	2020	PRESSUPOSTOS PARA O ENSINO DA INDÚSTRIA 4.0 NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO À EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: FORMAÇÃO PARA A AUTONOMIA E EMANCIPAÇÃO	Indústria 4.0; Produto Educacional; Ensino Médio Integrado à Educação Profissional; Atividades Pedagógicas; Sequência Didática	https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.xhtml?popup=true&id_trabalho=9494843

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Todavia, vinculado a Linha de Pesquisa “Organização e Memórias de Espaços Pedagógicos em Educação Profissional e Tecnológica”, Macroprojeto Organização do currículo integrado na EPT, do ProfEPT, que abarca projetos que

estudam a organização e o planejamento do currículo integrado, contribuindo ao entendimento da realidade concreta dos conceitos da EPT e nas inúmeras atividades de ensino, “[...] tendo como pilares o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura, com suporte da interdisciplinaridade e das diversas relações existentes no mundo do trabalho” (IFES, 2019), problematiza-se: quais são os efeitos da indústria 4.0 no mundo do trabalho, conforme a percepção dos egressos dos Cursos Técnicos da Escola Técnica Mesquita, de Porto Alegre/RS?

Considerando os desafios deste tema, o objetivo geral desta pesquisa é compreender sentidos atribuídos pelos Egressos dos Cursos Técnicos da Escola Técnica José César de Mesquita, em Porto Alegre, a respeito da Indústria 4.0, com a finalidade de propor um produto educacional que contribua para a formação humana integral da classe trabalhadora.

Para tanto, tem como objetivos específicos: a) conhecer os referenciais teóricos sobre educação e trabalho, de modo a identificar as origens e as características da Indústria 4.0 e suas implicações no campo da Educação Profissional, bem como contextualizar o cenário sociopolítico das mudanças que se processaram no Brasil, com o avanço do neoliberalismo entre 2014 a 2022; b) investigar as percepções dos egressos dos Cursos Técnicos da Escola Técnica Mesquita, em Porto Alegre, sobre a Indústria 4.0 e seus impactos; c) elaborar um produto educacional direcionado a docentes, coordenação pedagógica e direção para contribuir com a formação humana integral dos Egressos dos Cursos Técnicos da Escola Técnica José César de Mesquita.

O estudo classifica-se como aplicado, de abordagem qualitativa e fundamenta-se teórico-metodologicamente na Análise dos Movimentos de Sentidos (AMS), sendo que a produção dos dados ocorreu a partir da pesquisa bibliográfica e de campo. Teve como *lócus* a Escola Técnica José César de Mesquita e seu universo, que abrange 2.635 egressos dos Cursos Técnicos em Mecânica Industrial, Eletrônica e Automação Industrial, desde o ano de 2014 até 2022. Para a produção dos dados aplicou-se uma entrevista semi-estruturada a 24 egressos, referente a amostra de um egresso de cada Curso Técnico, desde o ano 2014 até 2022. A análise dos dados ocorreu também pela AMS.

Com base nas análises, foi desenvolvido e avaliado um produto educacional em formato de curso de formação profissional denominado “Indústria 4.0 e suas perspectivas” no *moodle* (Apêndice B). Decidiu-se também por viabilizá-lo em PDF

(Apêndice A), um formato de fácil acesso, de leitura personalizável e de combinações com vídeos, tornando o curso dinâmico e agregando em materialidade para consultas posteriores dos cursistas. Espera-se com este produto, aprofundar os conceitos da Indústria 4.0 sob as perspectivas da Tecnologia, Trabalho e Educação, de modo a fomentar a reflexão das implicações da I4.0 na modificação dos perfis profissionais e na transformação dos modelos de emprego, contribuindo para a formação humana integral da classe trabalhadora.

Na sequência, estrutura-se o trabalho nos seguintes tópicos: referencial teórico, metodologia, análise e discussão dos dados e considerações finais. Ainda, têm-se as referências da pesquisa, os apêndices e os anexos. A introdução abrange a justificativa e relevância da pesquisa, a definição do problema e os objetivos geral e específicos. No referencial teórico, apresenta-se uma análise narrativa e comentada de publicações relacionadas às temáticas abordadas com o intuito de expor pontos convergentes e divergentes entre os pesquisadores, bem como descrever conceitos basais ao desenvolvimento da investigação.

A metodologia traduz o conjunto de técnicas e procedimentos utilizados na pesquisa, a fim de permitir ao leitor uma compreensão que vai do problema proposto aos resultados obtidos. Na análise e discussão dos dados produzidos, privilegia-se discussões coerentes pautadas nas bases conceituais da EPT e preconizadas pela Área de Ensino da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Apresentam-se a categoria e as subcategorias do estudo, além da elaboração, avaliação e validação do produto educacional.

As considerações finais retomam as produções efetivadas, contendo uma síntese interpretativa e conclusiva dos principais resultados da investigação pautada na promoção de uma formação humana integral. Por fim, destaca-se o produto educacional formulado nesta pesquisa: “Curso de formação profissional: Indústria 4.0 e suas perspectivas”.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, aborda-se uma breve contextualização sobre o Ensino Médio Integrado à Educação Profissional, a partir do recorte temporal de 2014 a 2022. Ainda, discute-se como a tecnologia se insere neste contexto, em especial, a Indústria 4.0.

2.1 Ensino Médio Integrado à Educação Profissional: considerações conceituais e contextualização sociopolítica (2014 a 2022)

Na obra 'Escola e Democracia', Saviani (2008) atenta que, em anos recentes, naturalizou-se afirmar que “[...] educação é sempre um ato político” (SAVIANI, 2008, p. 65). O principal objetivo é “[...] combater a idéia [sic] anteriormente dominante segundo a qual a educação era entendida como um fenômeno estritamente técnico-pedagógico, portanto, inteiramente antônimo e independente da questão política” (SAVIANI, 2008, p. 65). Saviani (2008) alerta que existe uma diferença entre a política e a política no sentido educativo. Essa última corresponde a uma relação que se trava entre não-antagônicos, tornando o educador a serviço do estudante, o que não acontece na política, em que a relação se fundamenta entre antagônicos, defrontando interesses e perspectivas mutuamente excludentes, sendo a finalidade vencer e não convencer.

Nesta perspectiva, entende-se políticas públicas como o somatório de esforços, normas e ações do Estado, “[...] vistas como um investimento que trará um retorno financeiro, se não diretamente, pelo menos a garantir **mão de obra** qualificada para os setores produtivos mais elementares” (FERREIRA; AMARAL; MARASCHIN, 2016, p. 35, grifo dos autores). Já as políticas públicas educacionais são as premissas sobre as quais se validam toda uma estrutura e organização de forma a servirem como orientação para os níveis e as modalidades de ensino no Brasil. Assim, “[...] as Políticas Públicas Educacionais não apenas se relacionam às questões do acesso de todas as crianças e adolescentes às escolas públicas, mas também, a construção da sociedade que se origina dessas escolas a partir da educação [...]” (FERREIRA; SANTOS, 2014, p. 145).

A partir das políticas públicas educacionais, os sistemas de ensino partem do princípio para os seus documentos, currículos, diretrizes e instrumentos oficiais,

caracterizando os processos formativos que pretendem desenvolver ou implementar. Por isso, em escolas públicas ou privadas, a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, enquanto uma modalidade de ensino, pode ser concebida nas formas articulada e/ou subsequente ao Ensino Médio, a primeira ofertada de modo integrado ou concomitante. Privilegiou-se neste estudo a nomenclatura Ensino Médio Integrado à Educação Profissional (EMIEP), uma vez que

[...] quando se fala em formação integrada ou no Ensino Médio integrado à Educação Profissional Técnica de Nível Médio, em quaisquer das suas formas de oferta, o que se quer dizer com essa concepção, é que a formação geral do aluno deve se tornar inseparável da formação profissional e vice-versa, em todos os campos onde se dá essa preparação para o trabalho: seja nos processos produtivos, seja nos processos educativos, tais como o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, seja na formação inicial ou qualificação profissional, seja na Educação Profissional Técnica e ou na Tecnológica, bem como nos demais cursos superiores (MOURA; GARCIA; RAMOS, 2007, p. 41).

Não obstante a pertinência dessa compreensão, Ramos (2020) apresenta uma síntese argumentativa sobre o projeto do EMIEP:

O ensino médio integrado – projeto de construção da educação politécnica na historicidade brasileira – trata da relação orgânica entre educação básica e profissional, especificamente na etapa do ensino médio com o ensino técnico. Ele se destina aos filhos da classe trabalhadora e converge com o projeto de educação socialista defendido por Marx e Engels, de união entre educação e produção. Compreendendo o trabalho como atividade humana vital contraditória, a produção industrial promoveu o desenvolvimento científico-tecnológico. Este, conquanto equivalha ao desenvolvimento das forças produtivas humanas é, potencialmente, também, desenvolvimento do próprio ser humano. Potencialidade esta que não se realiza plenamente na sociedade capitalista, visto que as relações de expropriação e exploração da classe trabalhadora fragmentam o trabalhador. A superação dessa fragmentação provocada pela divisão industrial do trabalho exige que o trabalhador se aproprie da totalidade das forças produtivas; um processo cujos germens estariam no vínculo precoce entre o trabalho produtivo e o ensino (RAMOS, 2020, p. 151).

O EMIEP começou a ser implementado no Brasil pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) nº 9.394, de 1996, quando se estabeleceu as bases para a organização da educação brasileira. Contudo, a efetivação dessa modalidade de ensino aconteceu gradualmente, especialmente, por meio da promulgação da Lei nº 11.892 (BRASIL, 2008) de criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) que se capilariza em todo o país a partir da formação de uma rede⁷ de instituições de ensino superior, básico e profissional,

⁷ A Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT) é composta por IFs;

pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta de EPT em todos os níveis e em áreas do conhecimento de natureza tecnológica e científica (BRASIL, 2008). Ainda, marca-se o Decreto nº 5.478 (BRASIL, 2005), posteriormente ampliado e corrigido pelo Decreto nº 5.840 (BRASIL, 2006) de origem do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Ensino Médio (Proeja) que objetivou expandir e fortalecer a oferta dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio em todo o país.

Em 2014, o governo instituiu o Plano Nacional de Educação (PNE), pela Lei nº 13.005 (BRASIL, 2014) que constitui um conjunto de 20 metas e estratégias do governo que abrangem todas as etapas da educação, desde a educação infantil até o ensino superior, incluindo a formação e valorização de professores a serem atingidas até 2024. Ao se tratar de Educação Profissional, destacam-se duas metas, 10 e 11:

Meta 10: oferecer, no mínimo, 25% (vinte e cinco por cento) das matrículas de educação de jovens e adultos, nos ensinos fundamental e médio, na forma integrada à educação profissional;

Meta 11: triplicar as matrículas da educação técnica de nível médio, assegurando a qualidade da oferta e pelo menos 50% (cinquenta por cento) da expansão no segmento público (BRASIL, 2014).

Alguns acontecimentos no país influenciaram e ainda influenciam o não alcance dessas metas, como por exemplo, a destituição⁸ da presidenta Dilma Rousseff⁹, em 2015. Com este “golpe jurídico-midiático-parlamentar” (HERMIDA; LIRA, 2018, p. 782) - intitulado em entrevista por Saviani-, algumas políticas públicas foram interrompidas e recursos reduzidos, pois ao assumir a presidência, Michel Temer¹⁰, vice na época, iniciou uma série de reformas que inviabilizaram ou dificultaram o cumprimento de grande parte do PNE. Uma das primeiras ações de impacto adotada pelo governo Temer, com reflexo imediato no Ensino Médio, foi a Medida Provisória (MP) nº 746 (BRASIL, 2016a). Essa medida, transformada na Lei

Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET) e Colégio Pedro II.

⁸ Saviani em entrevista para Hermida e Lira (2018) qualificou como golpe jurídico-midiático-parlamentar a aprovação do impedimento da presidenta Dilma, reeleita, já que não se caracterizou crime de responsabilidade, único motivo previsto na Constituição para provar tal ato. Desta maneira, rompeu-se a institucionalidade democrática, dando brechas para todo o tipo de arbítrio, ou seja, as próprias instituições ditas democráticas golpeiam o Estado Democrático de Direito pela ação articulada da grande mídia, do Parlamento e do Judiciário, que pelo golpe, se apossaram do Executivo.

⁹ O mandato da presidenta Dilma Rousseff, no Brasil, compreendeu o período de 1º de Janeiro de 2011 a 31 de Agosto de 2016.

¹⁰ Michel Temer assumiu a presidência do Brasil em 12 de maio de 2016, sucedendo Dilma Rousseff, e permaneceu no cargo até o final do mandato, em 31 de dezembro de 2018.

nº 13.415 (BRASIL, 2017), tinha com o objetivo implementar uma imensa reforma no Ensino Médio brasileiro que, deu início a alterações na LDBEN e admitiu que fosse instituída a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Resolução CNE/CEB nº 4 (BRASIL, 2018a). Dentre essas mudanças, destaca-se a fragmentação do Ensino Médio, em cinco itinerários formativos distintos, nomeados em habilidades e competências a serem alcançadas pelos estudantes.

Uma outra ação reformista do governo foi a aprovação de uma Emenda Constitucional nº 95 (BRASIL, 2016b), que congelou os orçamentos da educação e saúde por um período de 20 anos, permitindo sua revisão somente dez anos depois da sua implementação. Neste caso, as escolas federais precisam dar conta de suas despesas até 2026 com orçamentos anuais referente ao exercício do ano de 2016 (BRASIL, 2016b).

Esses marcos registrados na história, foram um retrocesso à década de 1940¹¹ e reforçam a dualidade educacional brasileira (MOLL, 2018, SILVA, 2018), principalmente, a qualificação aligeirada da força de trabalho, indo ao encontro com as políticas educacionais aos interesses do Capital. Kuenzer (2017) salienta que com a reforma do Ensino Médio foram respondidas as aspirações de grandes instituições de ensino¹², quanto à flexibilização dos percursos formativos. Sobre a MP nº 746 (BRASIL, 2016a) e a posterior transformação em Lei, Kuenzer (2017, p. 333-334) reforçou:

É importante ressaltar que, embora tenha havido acirrado enfrentamento dos setores progressistas da sociedade civil, em particular do Movimento Nacional em Defesa do Ensino Médio, e do movimento dos estudantes secundaristas, a proposta do governo foi aprovada integralmente. A restrição ao debate e o tempo reduzido que transcorreu entre o estabelecimento da Comissão Especial (março de 2012) para realizar os estudos que subsidiaram o PL nº 6840 (2013, na versão inicial, de dezembro de 2014, na versão substitutiva), as edições da Medida Provisória (setembro de 2016) e da nova Lei (fevereiro de 2017) evidenciam o caráter autoritário das novas diretrizes, contrariando o movimento histórico pautado pela ampla discussão na sociedade civil e entre esta e o governo, que caracterizou o processo de construção e aprovação das diretrizes curriculares até então em vigor.

Um outro episódio de destaque aconteceu no primeiro ano de mandato do

¹¹ De acordo com Saviani (2007), durante a década de 1940, o Brasil passou por um período em que foi criado um “Estado de Compromisso” entre o movimento renovador, encabeçado por uma elite ligada à expansão industrial e a Igreja Católica (tradicional). Tal “Estado de Compromisso” teve impacto direto na área educacional com uma política de formação voltada para atender as necessidades de desenvolvimento do país nas áreas industrial, comercial e agrícola.

¹² Kuenzer (2017) menciona o Instituto Unibanco, a Fundação Ayrton Senna, a Fundação Bradesco, a Fundação Lemann e outras que abarcam o movimento Todos pela Educação

Governo Bolsonaro (2018 - 2022), chamado de programa “Novos Caminhos”. O foco principal do programa é “Ampliar o acesso à educação profissional e tecnológica de qualidade, fortalecendo o uso de novas tecnologias e a promoção de ações voltadas ao alinhamento de oferta com as demandas do setor produtivo” (BRASIL, 2019c, n.p.), bem como “Elevar em 80% o total de matrículas em cursos técnicos e em cursos de qualificação profissional até 2023” (BRASIL, 2019c, n.p.). Para o alcance destes objetivos, elencam potenciais do programa e, por meio de três eixos, estabelecem suas estratégias: 1) gestão e resultados; 2) articulação e fortalecimento; 3) inovação e empreendedorismo. Nessa égide, o programa Novos Caminhos corrobora e perpetua a dualidade estrutural, pois enfatiza a formação técnica e profissional, da mesma forma que pretende incrementar “[...] a quantidade de matrículas na EPT, em atenção às demandas do ‘mercado de trabalho’ e do setor produtivo. [...] reforça a sobreposição do trabalho e não a relação ontológica do trabalho e educação almejada e a educação Integral” (BRAIDO; CASTAMAN; FERREIRA, 2023, p. 16).

Em 2021, a Resolução CNE/CP nº 1 (BRASIL, 2021) define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica. Dentre os princípios norteadores, distingue-se: o trabalho como princípio educativo; a tecnologia como fio condutor dos saberes essenciais; a indissociabilidade entre educação e prática social, bem como os saberes e fazeres no processo de ensino e aprendizagem; a conexão com o desenvolvimento sócioeconômico e setor produtivo; o incentivo a inovação em todas as suas vertentes (BRASIL, 2021).

Apesar desta Resolução ser de 2021 e de abarcar alguns pontos que envolvem a EPT e o setor produtivo, entende-se que o EMIEP constitui-se como um projeto que se fundamenta a partir de um conteúdo político-pedagógico engajado, comprometido com o desenvolvimento de ações formativas integradoras em oposição às práticas fragmentadoras do saber, podendo ser capaz de promover a autonomia e ampliar os horizontes (a liberdade) dos sujeitos¹³ e do trabalho pedagógico¹⁴ dos professores (ARAÚJO; FRIGOTTO, 2015). Destaca-se,

¹³ Por sujeito entende-se “[...] aquele que tem consciência acerca de suas necessidades, fruto da natureza humana, bem como consciência das necessidades produzidas historicamente pela sociedade. Sujeito constituído coletivamente, inserido em um mundo cultural que lhe oferece um campo simbólico para que componha sua subjetividade. Esse mundo cultural que é determinado e determinante e, ao mesmo tempo, possibilita a relação do sujeito com o mundo” (FERREIRA; CORRÊA; SILVEIRA, 2022, p. 10).

¹⁴ Ferreira (2018, p. 605) salienta que trabalho pedagógico remete ao “[...] trabalho dos professores, ao selecionar, organizar, planejar, realizar, avaliar continuamente, acompanhar, produzir

principalmente nos últimos 150 anos, a educação institucionalizada “[...] serviu ao propósito de não só fornecer os conhecimentos e o pessoal necessário à máquina produtiva em expansão do sistema do capital, como também gerar e transmitir um quadro de valores que legitima os interesses dominantes” (MÉSZÁROS, 2008, p. 36).

Observa-se que historicamente, para favorecer a supremacia do trabalho sobre a educação, políticas com visões neoliberais são encorajadas. O “[...] discurso educativo do neoliberalismo configura-se a partir de uma reformulação dos enfoques economicistas do ‘capital humano’” (GENTILI, 1995, p. 193), transmitindo aos trabalhadores a importância da produtividade em detrimento da formação, o que pode levar a desigualdades sociais duradouras. Impõe-se nos trabalhadores uma “subjetividade de responsabilização” que “[...] culpabiliza os pobres pela sua situação de pobreza [...]” (FRIGOTTO, 2015, p. 243).

Machado (1992) salienta que estas diversas formas de trabalho trazem sua história particular, ou seja, não são puros atos mecânicos, mas saberes sobre os quais foram impressas subjetividades e consciências, definições e escolhas, que resultaram em intervenções no processo social real. Logo, uma vez mobilizadas, reproduzidas, adicionadas e multiplicadas, esses modelos de trabalho se modificam dando origem a novos formatos. Esta perspectiva pode comprometer a sua formação. Portanto, “Se no mundo atual nos oferece como horizonte imediato o privilégio da servidão, seu combate e seu impedimento efetivos, então, só serão possíveis se a humanidade conseguir recuperar o desafio da emancipação” (ANTUNES, 2020b, p. 318).

Ribeiro (2009) também realiza ponderações sobre o trabalho e a formação humana, argumentando ser o trabalho uma “[...] ‘necessidade eterna’, condição de sobrevivência, [...], é o caminho de construção da identidade, e o homem constrói a sua identidade pelo trabalho” (RIBEIRO, 2009, p. 31). É por sua ação que o ser humano impulsiona, regula e controla as trocas com a natureza e, esta é a gênese do ser social (LUKÁCS, 2012). Por isso, enfatiza-se que o trabalho é produção,

conhecimento e estabelecer interações, só possa ser entendido como trabalho pedagógico, imerso em um contexto capitalista, no qual a força de trabalho dos professores é organizada pelas relações de emprego e no qual os sujeitos agem em condições sociais, políticas. Entretanto, ainda que esteja imerso nas relações capitalistas, o trabalho pedagógico, por suas características, apresenta possibilidades de o sujeito trabalhador ir além, projetar-se no seu trabalho de modo a confundir-se e movimentar-se humanamente com ele, uma vez que uma matéria-prima é a linguagem”. Abordar-se-á mais sobre esta concepção na seção 2.3.

criação e realização essencialmente humana. Marx (1984, p. 202) exemplifica: “[...] o que distingue o pior arquiteto da melhor abelha, é que ele figura na mente sua construção antes de transformá-la em realidade”.

Entender o trabalho nessa perspectiva implica em compreender a história da humanidade, as suas lutas e conquistas mediadas pelo seu conhecimento (RAMOS, 2008). O trabalho é um ato que pressupõe a consciência e sapiência dos meios e dos fins aos quais se pretende chegar (NAVARRO; PADILHA, 2007).

Marx (1982) explica o trabalho como o criador de valores de uso, sendo impreterível à existência do homem, porque “[...] quaisquer que sejam as formas de sociedade - é necessidade natural e terna de efetivar o intercâmbio material entre o homem e a natureza, e portanto, de manter a vida humana” (MARX, 1982 p. 50). Saviani (2007) acrescenta que o ato de agir sobre a natureza, em função das necessidades humanas, na verdade é o que conhecemos como trabalho, podemos considerar inclusive que a essência do homem é o trabalho, “[...] O que o homem é, é-o pelo trabalho” (SAVIANI, 2007, p. 154).

Saviani (1989) reforça a respeito do trabalho ser considerado como um princípio educativo:

Num primeiro sentido, o trabalho é princípio educativo na medida em que determina, pelo grau de desenvolvimento social atingido historicamente, o modo de ser da educação em seu conjunto. Nesse sentido, aos modos de produção [...] correspondem modos distintos de educar com uma correspondente forma dominante de educação. [...]. Num segundo sentido, o trabalho é princípio educativo na medida em que coloca exigências específicas que o processo educativo deve preencher em vista da participação direta dos membros da sociedade no trabalho socialmente produtivo. [...]. Finalmente o trabalho é princípio educativo num terceiro sentido, à medida que determina a educação como uma modalidade específica e diferenciada de trabalho: o trabalho pedagógico (SAVIANI, 1989, p. 01-02).

É importante que o trabalho como princípio educativo esteja presente no EMIEP. Para Frigotto (2005), tomar o trabalho como princípio educativo é admitir que por meio dele, desde a infância, os seres humanos socializam suas experiências, buscando suprir as suas necessidades físico-biológicas e sociais para viverem em harmonia com os seus pares e a natureza. Neste sentido, Gramsci (1988) compreende que a escola é o meio de produção dos intelectuais em diversos níveis, sendo o trabalho o elemento essencial para a formação destes. Gramsci (2010) ainda complementa:

O conceito do equilíbrio entre ordem social e ordem natural sobre o fundamento do trabalho, da atividade teórico-prática do homem, cria os primeiros elementos de uma intuição do mundo, liberta de toda magia ou bruxaria, e fornece o ponto de partida para o posterior desenvolvimento de uma concepção histórica, dialética, do mundo, para a compreensão do movimento e do devir, para a valorização da soma de esforços e de sacrifícios que o presente custou ao passado e que o futuro custa ao presente, para a concepção da atualidade como síntese do passado, de todas as gerações passadas, que se projeta no futuro (GRAMSCI, 2010, p. 16).

Nesta perspectiva, conforme o autor, quanto mais alto for o desenvolvimento do sistema escolar de um país, maiores serão as condições de crescimento cultural e civilizacional de um Estado. Para Gramsci (1988), considera-se um país complexo no campo técnico-industrial e mais civilizado se tiver maior e melhor capacitação. Portanto, a capacidade técnica e a qualidade da educação acabam sendo fatores fundamentais para a complexidade e a civilização de um país.

Correa (2012) complementa que o trabalho educativo da escola precisa atender a outras esferas que também formam os seres humanos, como a família, a comunidade local desse sujeito, entre outros. No que se refere a trabalho e ensino médio, Saviani (2007) acrescenta que o ensino médio deve fundamentar a sua organização no domínio, por parte dos estudantes, dos fundamentos das técnicas utilizadas na produção; que esta formação deve ser politécnica. Para o autor, “Politecnicidade significa, aqui, especialização como domínio dos fundamentos científicos das diferentes técnicas utilizadas na produção moderna” (SAVIANI, 2007, p. 161).

A politécnicidade, etimologicamente significa “muitas técnicas” e implica em um novo modo “[...] de integração de vários conhecimentos, através do estabelecimento de ricas e variadas relações que quebram os bloqueios artificiais que transformam as disciplinas em compartimentos específicos [...]” (KUENZER, 2005, p. 89). A formação humana integral com base na escola unitária requer possibilitar

[...] uma cultura geral, humanista, formativa, que equilibre equanimemente o desenvolvimento da capacidade de trabalhar manualmente (tecnicamente, industrialmente) e o desenvolvimento das capacidades de trabalho intelectual (GRAMSCI, 1988, p. 118).

Sobre a formação humana omnilateral, Frigotto (2005) evidencia que a relação da educação com o mundo do trabalho não pode ser confundida com as condições e exigências do mercado de trabalho, que conduzem a um imediatismo,

nem diretamente com o vínculo de trabalho produtivo. Para o autor, a relação intrínseca com o trabalho está na natureza ontocriativa¹⁵, isto é, pensar em uma educação emancipadora¹⁶, com solidariedade, igualdade, cidadania ativa, desenvolvimento sustentável e, por consequente, uma formação omnilateral ou integral. Para Ciavatta (2005, p. 84) integrar é:

É tornar íntegro, tornar inteiro, o quê? A palavra toma sentido moral em alguns usos correntes. Mas não é disso que se trata aqui. Remetemos o termo ao seu sentido de completude, de compreensão das partes no seu todo ou da unidade do diverso, de tratar a educação como uma totalidade social, isto é, nas múltiplas mediações históricas que concretizam os processos educativos. No caso da formação integrada ou do ensino médio integrado ao ensino técnico, queremos que a educação geral se torne parte inseparável da educação profissional em todos os campos onde se dá a preparação para o trabalho.

Manacorda (2007) entende que a formação humana integral (omnilateral) corresponde ao “[...] desenvolvimento total e multilateral, em todos os sentidos, das faculdades humanas e das forças produtivas, das necessidades e da capacidade de satisfazê-las” (MANACORDA, 2007, p. 87). De acordo com Motta e Frigotto (2017), a formação humana é inteiramente articulada com a formação de força de trabalho, tal como o maquinário. Trata-se de uma concepção histórica da educação brasileira, legitimada em políticas públicas de educação em diferentes momentos dos ciclos do capital.

Saviani (2007) explica que, no ensino médio, o amálgama entre trabalho e educação, conhecimento e prática necessita ser abordado coerentemente. O autor (2007) comenta que o saber tem uma autonomia relativa em relação ao processo de trabalho do qual se origina, então o papel fundamental da escola de nível médio será, o de recuperar essa relação entre o conhecimento e a prática do trabalho. Todavia, trata-se de converter a ciência (potência espiritual), “[...], em potência material no processo de produção. Tal explicitação deve envolver o domínio não apenas teórico, mas também prático sobre o modo como o saber se articula com o processo produtivo” (SAVIANI, 2007, p. 9).

Para Ramos (2014), no processo educativo, a concepção de formação

¹⁵ “O sentido ontológico ou ontocriativo expressa que é no próprio processo histórico de tornar-se humano que surge a atividade que denominamos de trabalho como algo específico do homem” (FRIGOTTO, 2015, p. 237).

¹⁶ Educação Emancipatória de acordo com Freire (1983) é aquela “[...] capaz de libertar os sujeitos e mobilizá-los a agir coletivamente para transformar a realidade” (CARVALHO; DEROSI; FONSECA, 2021, p. 408).

humana integra todas as dimensões indissociáveis da vida humana, ou seja, o trabalho, a ciência, a cultura e a tecnologia. O Trabalho, em seu sentido ontológico e histórico, como ponto de partida para produção de conhecimento; a Ciência, como conhecimento sistematizado; a Cultura, como conjunto de representações e comportamentos de uma sociedade; e a Tecnologia, como transformação da ciência em força produtiva (RAMOS, 2014). Nesta perspectiva, o EMIEP assenta-se em princípios que buscam atender aos preceitos do mundo do trabalho, sempre ancorado na ciência, cultura e tecnologia. Assim, requer assegurar “[...] o direito a uma formação completa para a leitura do mundo e para a atuação como cidadão pertencente a um país, integrado dignamente à sua sociedade política” (CIAVATTA, 2005, p. 3). Ademais, “[...] educar para o mundo do trabalho, dentro da visão de formação omnilateral é difundir a convicção de que todos precisam ter suas dimensões atendidas” (CASTAMAN; RODRIGUES, 2020, p. 309).

Tendo em vista este contexto, destaca-se que a LDBEN, nº 9.394 descreve que “A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social”, como disposição “[...] o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1996). Kuenzer (1995) explica que esses caminhos necessitam proporcionar a reflexão sobre a preparação para o trabalho com um significado mais amplo do que simplesmente para um emprego. A autora enfatiza que quando o trabalhador estabelece relações entre o trabalho e a sua existência, ele constitui consciência e, por sua vez, produz conhecimentos¹⁷. Kuenzer (1995) reconhece que o processo de aprendizagem no trabalho supera o próprio ambiente laboral e se estende para a vida em sociedade. Desse modo, o trabalhador, além de produzir conhecimentos relacionados ao seu ofício, também produz saberes sobre o/no social. Contraditoriamente, no ambiente industrial, o trabalhador aprende a racionalizar todas as esferas de sua vida pessoal, pois exerce seus direitos de cidadão e enfrenta a burocracia jurídica para solucionar questões pessoais, como problemas

¹⁷ “Por produção do conhecimento, entende-se a apropriação individual de um saber. De certo modo, recorre-se a Vigotski (1996) ao fazer esta afirmação. Todas as pessoas trazem consigo saberes, oriundos de sua historicidade, de sua cultura, de sua vida, enfim. Ao interagirem em aula por meio da linguagem, apropriam-se dos saberes, tornando-os conhecimentos por complexos processos cognitivos, porque, de alguma forma, havia uma demanda de conhecer. Produzir, então, não quer dizer inventar o conhecimento, mas torná-lo seu, conhecer. Para tanto, organiza-se uma situação de aula, para a qual convergem sujeitos, cada um com seus saberes, que passam a interagir por meio da linguagem. Aula, aqui, é entendida no seu sentido mais amplo: todo o momento de sistemática produção do conhecimento. Resulta a socialização desses saberes que, pela interlocução, se estabilizam como conhecimento” (FERREIRA, 2018, p. 596).

financeiros, habitacionais, de saúde, educação e relacionamentos familiares.

Nesta lógica, o operário, como cita Kuenzer (1995, p. 183) “[...] vai experimentando, analisando, refletindo, indagando, discutindo, descobrindo; e desta forma ele vai construindo um conjunto de explicações para sua própria ação, ao mesmo tempo que vai desenvolvendo um conjunto de formas próprias de fazer”.

Para tanto, o processo educativo no EMIEP decorre da necessidade de uma reflexão sobre o mundo do trabalho e da sua cultura. Ramos (2010) entende que não se pode tratar a organização curricular do ensino médio de forma separada, isolada das habilidades profissionais, contudo é preciso relacionar intimamente, conhecimentos gerais e específicos; mediar trabalho, cultura e produção de conhecimento científico. Se olhar sob outra perspectiva, Kuenzer (2000) acrescenta que as modificações que aconteceram no mundo do trabalho, indicam uma nova de relação entre ciência e trabalho e, “[...] as formas de fazer são determinadas com base em processos técnicos simplificados, restritos geralmente a uma área do conhecimento, transparentes e, portanto, facilmente identificáveis e estáveis” (KUENZER, 2000, p. 18).

Por fim, Ramos (2005) sublinha que a escola não pode entrar em conflito com o seu papel, mas sim superar os possíveis dilemas. Por exemplo, em relação ao projeto do EMIEP há que se resolver o impasse de formar à cidadania ou ao trabalho produtivo; de elaborar um currículo voltado às humanidades ou à ciência e tecnologia. Considerando a ligação no EMIEP com os processos produtivos e o mundo do trabalho, na seção a seguir, aborda-se como a tecnologia se insere neste contexto.

2.2 A Tecnologia no contexto do Ensino Médio Integrado à Educação Profissional

A tecnologia não é oriunda dos tempos atuais, ela evoluiu durante o tempo e tem trazido mudanças significativas para a sociedade, seja em casa ou no trabalho, sendo o homem responsável por este desenvolvimento, desde o seu princípio e concepção até os dias atuais. Vieira Pinto (2005) acrescenta sobre os avanços em relação à tecnologia:

O ato de inventar a máquina e de projetá-la idealmente, consubstancia a

primeira das modalidades de regulação das máquinas exercidas pelo homem. Pois o simples fato de concebê-la segundo as possibilidades do conhecimento científico de que dispõe em função das premissas da produção social a que a designa constitui a forma primordial da regulação. Ao concebê-la, tal como se mostra variável no momento, o homem faz a máquina já nascer regulada, regulada pelo seu projeto criador. Está por definição, por origem, ajustada às condições da realidade que a explicam, e nisto consiste o fundamental da regulação. A forma suprema da desregulação é a inutilidade. A máquina não fica inútil porque está desregulada, mas só é considerada desregulada porque se tornou inútil para o fim a que se destina (VIEIRA PINTO, 2005, p. 122).

Sobre o sentido da tecnologia, Vieira Pinto (2005) complementa que no início o homem se preocupava em inventar ferramentas e dispositivos que o ajudassem nas suas funções. “Logo a seguir torna-se uma reunião de tais ferramentas e, em caráter cada vez mais complicado, mas conservando sempre a mesma essência, chega até as grandes máquinas mecânicas da era industrial clássica” (VIEIRA PINTO, 2005, p. 101-102). Esse processo histórico representa o movimento de desenvolvimento da técnica e da tecnologia, em que os seres modificam a natureza para sua existência e subsistência e, ao mesmo tempo, auto-transformam-se (MARX, 2013).

A tecnologia permitiu a elaboração de máquinas, prospectou o aumento da capacidade produtiva de bens e, tanto a máquina quanto a força de trabalho, foram sendo apropriadas e expropriadas pela atual estrutura capitalista. Esta estrutura se configura como um “[...] sistema singularmente voltado para o desenvolvimento das forças produtivas e o aumento da produtividade do trabalho através de recursos técnicos” (WOOD, 2001, p. 12), com as máquinas em grande escala no setor industrial, cada vez mais os seres humanos estão próximos a elas, ao mesmo tempo também, mais distantes, como destaca Vieira Pinto (2005):

As lamentações da consciência ingênua sobre a desumanização do homem por efeito da civilização ‘mecanizada’ ocultam o fato essencial dos efeitos nocivos atribuídos à última terem por origem, na verdade, as estruturas sociais nas quais é desempenhado o trabalho efetuado por meio das máquinas. São as relações sociais, diretamente, e não as relações no ato da produção, mantidas pelo trabalhador com os instrumentos, que aviltam a dignidade do ser humano quando o tornam aparentemente ‘escravo da máquina’. Se essa situação externa chega a se concretizar, aconteceu na verdade ter se tornado escravo de outro homem, por intermédio da máquina possuída pelo segundo, o proprietário (VIEIRA PINTO, 2005, p. 106).

Portanto, a cada nova tecnologia empregada a uma máquina, que está associada a um processo industrial por exemplo, poderá ter o acúmulo de conhecimento humano. Como a educação está voltada a tecnologia, para Ciavatta

(2005), os termos formação integrada, formação politécnica e educação tecnológica, procuram responder também, às necessidades do mundo do trabalho “[...] permeado pela presença da ciência e da tecnologia como forças produtivas, geradoras de valores, fontes de riqueza” (CIAVATTA, 2005, p. 3).

Com as tecnologias e os métodos disruptivos inovadores existentes nos processos produtivos, a educação profissional passa a ter um papel ainda mais significativo para o desenvolvimento da produção social. Machado (1992) entende que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs)¹⁸ mudam as bases de produção social, pois refletem sobre os processos de produção, o desenvolvimento e a aplicação do conhecimento, permitindo acelerar outras inovações; incide, no centro nervoso dos processos sociais. A aplicação da microeletrônica, por exemplo, criou possibilidades, principalmente para os processos de automação, tendo consequências consideráveis para a alteração do trabalho humano (MACHADO, 1992).

Com essas novas tecnologias envolvendo a microeletrônica, os equipamentos e as máquinas tornam-se mais flexíveis, possuindo diversas finalidades, que podem ser programadas para atender a diversificação do mercado. Machado (1992) ainda acrescenta que para os trabalhadores terem acesso a essas funções de programação e manutenção, precisam apresentar um maior nível de qualificação e desenvolver habilidades de percepção e raciocínio. Além disso, há uma parcela de trabalhadores reduzidos a funções básicas de preparação e observação da máquina ou equipamento, o que não resolve o problema do trabalho repetitivo e fragmentado.

A tecnologia utilizada na educação no contexto da sala de aula, precisa estar alinhada com o que acontece no mundo do trabalho e também com o do aprendiz, como um processo completo, de formação humana integral. No momento em que a história avança, a indústria e os seus processos acabam por ficar mais complexos, com a maquinaria cada vez mais automatizada, necessitando também de trabalhadores cada vez mais qualificados. Contudo, segundo Ramos (2008), a educação permanece dividida entre aquela atribuída aos que produzem à vida e à riqueza da sociedade usando sua força de trabalho e à destinada aos dirigentes, às elites. Neste caso, “[...] a marca da dualidade educacional do Brasil é, na verdade, a

¹⁸ As TICs “[...] podem ser definidas como o conjunto total de tecnologias que permitem a produção, o acesso e a propagação de informações, assim como tecnologias que permitem a comunicação entre pessoas” (RODRIGUES, 2016, p. 15).

da educação moderna nas sociedades ocidentais sob o modo de produção capitalista” (RAMOS, 2008, p. 2). Prepara-se, em sua maioria, o estudante enquanto uma mão de obra, apto “[...] para competências e habilidades instrumentais e específicas como apertar um parafuso ou preencher uma planilha” (CASTAMAN; RODRIGUES, 2020, p. 309).

De acordo com Machado (1992), com a flexibilização funcional um novo perfil de qualificação da força de trabalho parece emergir e, em linhas gerais, pode-se marcar que estão sendo postas exigências como: posse de escolaridade básica, de capacidade de adaptação a novas situações, de compreensão global de um conjunto de tarefas e das funções conexas. Ou seja, a “[...] indústria moderna conduziu a uma crescente simplificação dos ofícios, reduzindo a necessidade de qualificação específica, viabilizada pela introdução da maquinaria que passou a executar a maior parte das funções manuais” (SAVIANI, 2007, p. 158). Ainda assim considera-se nesse novo perfil de qualificação de força de trabalho (MACHADO, 1992), as competências do sujeito que, em concordância com Ramos (2005) ancoram-se em saberes que são elaborados pela ação. A autora salienta que a competência constitui-se a partir do impulsionamento destes saberes “[...] como recursos ou insumos, por meio de esquemas mentais adaptados e flexíveis, tais como análises, sínteses, inferências, generalizações, analogias, associações, transferências, entre outros” (RAMOS, 2005, p. 117).

A aprendizagem flexível surge como uma das expressões do projeto pedagógico da acumulação flexível “[...] cuja lógica continua sendo a distribuição desigual do conhecimento, porém com uma forma diferenciada” (KUENZER, 2017, p. 338). Kuenzer (2017) afirma:

[...] o discurso da acumulação flexível sobre a educação aponta para a necessidade da formação de profissionais flexíveis, que acompanhem as mudanças tecnológicas decorrentes da dinamicidade da produção científico-tecnológica contemporânea, em vez de profissionais rígidos, que repetem procedimentos memorizados ou recriados por meio da experiência. Para que essa formação flexível seja possível, propõe-se a substituição da formação especializada, adquirida em cursos de educação profissional e tecnológica, por uma formação mais geral (KUENZER, 2017, p.158).

A necessidade de qualificação dos trabalhadores é repetida como um mantra por empresas e seus representantes. Filgueiras (2021) destaca que é antiga esta narrativa de que as transformações tecnológicas e de gestão demandam

trabalhadores qualificados e retrata a ideia de que “[...] se o trabalhador quiser uma remuneração maior, precisa se qualificar, pois é sua produtividade que determina o salário, que não mais será elevado de forma artificial pelos acordos com os sindicatos” (FILGUEIRAS, 2021, p. 40).

Considerando que tecnologia e técnica não são provenientes dos tempos atuais, do imediatismo do hoje, no entanto, vem se transformando historicamente, é necessário diferenciá-las e compreendê-las de maneira complementar. Para Vieira Pinto (2005), a técnica pode ser vista como um produto da percepção humana, que se volta ao mundo como ação e materializa-se de algumas formas, como máquinas, instrumentos e equipamentos. O autor destaca que a técnica pauta-se em uma ciência. Esta ciência baseia-se na transmissão cultural, nas formulações teóricas e no conhecimento humano, o que se pode chamar de tecnologia (VIEIRA PINTO, 2005).

Para entender a tecnologia de maneira concreta e na sua essência, Vieira Pinto (2005) indica que se deve considerar pelo menos quatro significados: a) tecnologia como epistemologia da técnica, b) como equivalente a técnica, c) como o conjunto das técnicas de uma sociedade e, d) como ideologização da técnica. Vieira Pinto (2005) apresenta outras ponderações sobre a tecnologia:

Se soubermos abstrair dos resultados visíveis, materializados nas máquinas ou nas regras de confecção, o verdadeiro ato humano nelas executado, ou por meio delas, compreenderemos o conceito de técnica, no plano superior. Estaremos fazendo, sob o nome de tecnologia, o estudo do processo de criação do homem pela práxis da realização existencial material de si, em função de seus condicionamentos sociais (VIEIRA PINTO, 2005, p. 246).

Diante do exposto, atenta-se para uma formação mais geral na educação básica e para a relevância da formação politécnica do sujeito que “[...] pressupõe a plena expansão do indivíduo humano e se insere dentro de um projeto de desenvolvimento social de ampliação de processos de socialização, não se restringindo ao imediatismo do mercado de trabalho” (MACHADO, 1992, p. 21). Ou seja, o desenvolvimento individual precisa ocorrer desde a educação básica, na sua formação e para isso, a tecnologia tem um papel significativo no auxílio desse processo, visto que necessita estar alinhada com o que acontece no mundo do trabalho e também com a vida do aprendiz, desta maneira é importante entender a Indústria 4.0 no EMIEP, que será abordado na seção a seguir.

2.3 A indústria 4.0 no Ensino Médio Integrado à Educação Profissional

O desenvolvimento aliado à evolução das relações de trabalho no contexto do mundo do trabalho, gerou importantes transformações, que desempenharam um papel crucial nas diversas mudanças observadas na era industrial, “[...] cada uma com o seu respectivo impacto na dinâmica da economia mundial, na relação laboral e na aplicação de tecnologia para a fabricação de novos produtos” (TROPIA; SILVA; DIAS (2017). Para Duarte (2017), as transformações na era industrial podem ser apresentadas como revoluções, a primeira foi compreendida entre os anos de 1760 a 1830, na Inglaterra, com a introdução da máquina a vapor na manufatura. Já na década de 1980, Masuda (1982) presumia a sociedade da informação como sendo uma sociedade de alta capacidade de criatividade intelectual, na qual as pessoas desenhariam projetos em uma tela invisível, organizavam seus projetos em softwares, perseguiriam e alcançariam a autorrealização. Masuda (1982) ponderava que toda tecnologia inovadora do passado estava relacionada ao poder produtivo material, enquanto que a futura sociedade da informação, construída dentro de um contexto inteiramente novo, estaria atrelada à tecnologia de telecomunicações e informática. Ele ainda alertava que essas tecnologias seriam determinantes na natureza fundamental da nova sociedade (MASUDA, 1982).

O tempo passou e as perspectivas de Masuda foram ultrapassadas, devido às características de natureza competitiva da indústria atual, que é impulsionada na direção de implementação de metodologias de alta tecnologia com desenvolvimento, disponibilidade e acessibilidade de sensores, aquisição de sistemas de dados e redes de computadores (LEE; BAGHERI; KAO, 2015). Cada vez mais, equipamentos automatizados e aplicativos computacionais estão compartilhando o ambiente de trabalho com seres humanos, e funções rotineiramente realizadas no passado por estes são agora atribuídas às máquinas (MITAL; PENNATHUR, 2004). Lu (2017) destaca que a transformação do trabalho manual para processos minimamente mecanizados, foi um dos principais marcos desta revolução. Dessa forma, surgiram as primeiras fábricas da maquinofatura, sendo realizada a separação entre as relações dos donos de meios de produção e os trabalhadores assalariados.

A segunda revolução industrial com início no ano de 1870, teve foco na

Europa, nos Estados Unidos e no Japão. Duarte (2017) salienta que o período de alteração da primeira para a segunda revolução industrial se deve em virtude da eletricidade, que passou a ser o componente fundamental da produção em massa. Lu (2017) reforça que os setores preponderantes envolvidos nessa segunda revolução foram o metalúrgico e químico, no qual materiais como o aço ganharam destaque nos processos produtivos das fábricas. Como prenúncio da terceira fase da revolução industrial, destaca-se a acumulação flexível que:

[...] é marcada por um confronto direto com a rigidez do fordismo¹⁹. Ela se apoia na flexibilidade dos processos de trabalho, dos mercados de trabalho, dos produtos e padrões de consumo. Caracteriza-se pelo surgimento de setores de produção inteiramente novos, novas maneiras de fornecimento de serviços financeiros, novos mercados e, sobretudo, taxas altamente intensificadas de inovação comercial, tecnológica e organizacional. A acumulação flexível envolve rápidas mudanças dos padrões do desenvolvimento desigual, tanto entre setores como entre regiões geográficas, criando, por exemplo, um vasto movimento no emprego no chamado 'setor de serviços', bem como conjuntos industriais completamente novos em regiões até então subdesenvolvidas [...]. Ela também envolve um novo movimento que chamarei de 'compressão do espaço-tempo' no mundo capitalista – os horizontes temporais da tomada de decisões privada e pública se estreitaram, enquanto a comunicação via satélite e a queda dos custos de transporte possibilitaram cada vez mais a difusão imediata dessas decisões num espaço cada vez mais amplo e variegado (HARVEY, 2000, p. 140).

Já a terceira revolução industrial teve início em meados de 1960. De acordo com Duarte (2017), o grande marco introdutório deste período foi a apresentação de TIC em meio às atividades dos processos produtivos das fábricas. Enfatiza-se que foi apenas na terceira revolução industrial, que o computador começou a ser considerado como central nas atividades produtivas. Para Stock e Seliger (2016), devido a união de hardware e software, o computador ganhou destaque pela tecnologia digital, permitindo adequação das tarefas produtivas, medidas de controle, confiabilidade e produtividade.

A transição entre a terceira e quarta revolução industrial, aconteceu por conta de avanços nos processos de produção das fábricas. Para Ghislieri, Molino e Cortese (2018), este processo modificou a geração de valor para negócios de várias áreas, assim como a forma como as pessoas trabalham e, principalmente, os novos

¹⁹ “O fordismo é a forma pela qual a indústria e o processo de trabalho consolidaram-se ao longo do tempo desde o século XX, cujos elementos constitutivos básicos eram dados pela produção em massa, através da linha de montagem e de produtos mais homogêneos; através do controle dos tempos e movimentos pelo cronômetro taylorista e produção em série fordista; pela existência do trabalho parcelar e pela fragmentação das funções” (ANTUNES, 1998, p.17).

formatos de comunicação, entre pessoas e entre pessoas e máquinas e processos. Algumas razões justificam a passagem para a quarta revolução industrial, segundo Schwab (2015) são: (i) a velocidade; (ii) o escopo; e (iii) o impacto dos sistemas.

Hoje já se discute a quinta revolução industrial ou Indústria 5.0, que surge a partir de 2016 e é potencializada em meados de 2021, diante do cenário causado pela pandemia da COVID-19²⁰. Essa revolução 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).

Conforme justificado na introdução, neste momento, este estudo se deterá na indústria 4.0, a qual se apresentará com especificidade nesta seção. A I4.0 nasceu na Alemanha, em 2011, concebida para gerar um novo e profundo salto tecnológico no mundo produtivo (em sentido amplo), estruturado a partir das TICs, caracterizada pela visão de fábrica inteligente, totalmente conectada e controlada em tempo real (BUHR, 2007).

Ressalta-se que, neste período, no Brasil, houveram transformações marcantes, como as combinações das crises econômicas, políticas e institucionais, principalmente, a partir de 2015, em que o capitalismo brasileiro entrou em um de seus maiores colapsos históricos, com efeitos na acumulação de capital e na institucionalidade, ganhando um caráter estrutural pelo seu alcance e continuidade (PINTO, 2019). Krein e Buarque (2021) destacam que uma das maiores expressões dessa agenda foi o avanço do neoliberalismo nas políticas praticadas pelo Estado, como a reforma trabalhista, aprovada em 2017, sendo um marco no novo contexto da flexibilização do trabalho, que implicou na alteração de mais de 200 dispositivos presentes na Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT).

Nesta mesma década, elevou-se o predomínio do capital financeiro mundial, aprofundando o grau de dependência às TICs e conduzindo o social a uma inserção subalterna no conjunto de inovações e configurações da chamada Quarta Revolução Industrial. Atualmente, Indústria 4.0 como também é conhecida, é um termo popular que descreve as mudanças iminentes do cenário industrial, especialmente da

²⁰ A COVID-19 é uma doença infecciosa causada pelo coronavírus SARS-CoV-2 e tem como principais sintomas febre, cansaço e tosse seca (OPAS, 2022).

indústria de produção e manufatura dos países desenvolvidos. O conceito da I4.0 tem sido tratado imerso em um campo de disputas, com diferentes concepções na literatura e nas qualificações profissionais, especialmente, em consonância aos pilares que integram tecnologias como: sistemas *cyber* físicos, *Big Data*, inteligência artificial, serviços de computação na nuvem, internet das coisas, entre outras. Hofmann e Rusch (2017) definem I4.0 como:

[...] a Quarta Revolução Industrial pode ser melhor descrita como uma mudança na lógica de fabricação para uma abordagem de valor cada vez mais descentralizada e auto-reguladora, habilitada por conceitos e tecnologias como CPS, IoT, IOS, computação em nuvem ou manufatura aditiva e fábricas inteligentes, de modo a ajudar as empresas a atender a produção futura requisitos (HOFMANN; RUSCH, 2017, p. 25).

Gimenez e Santos (2021, p. 5) reforçam sobre a conceituação:

Essas transformações têm sido caracterizadas por uma nova era de automação associadas à conjunção de importantes mudanças: aos processos de ampliação e aprofundamento da conectividade com os avanços nos sistemas de comunicações e de suas redes, nas redes internas das organizações, na internet com os avanços na chamada 'internet das coisas'; ao grande avanço no processo de sensorização; à capacidade de acumulação e processamento de dados pelos avanços dos computadores (big data); ao desenvolvimento da robótica e aos profundos avanços nas capacidades dos robôs realizarem não somente atividades rotineiras – como no passado, na substituição do trabalho rotineiro – mas também cognitivas; associadas aos avanços na chamada 'inteligência artificial'; ao desenvolvimento do processo chamado de 'aprendizado das máquinas' (*machine learning*); a um processo de crescente digitalização da economia.

De acordo com Kagermann, Wahlster e Helbig (2013), a I4.0 não é apenas um desafio técnico, mas também uma realidade que altera(rá) significativamente a estrutura organizacional das empresas. Sem a intenção de apresentar uma listagem abrangente, os autores exemplificam cinco visões para a mudança disruptiva da I4.0:

- Novo nível de interação sociotécnica: os recursos de produção que são autônomos e auto organizados realizam os processos de planejamento em cadeias de valor entre as empresas;
- Produtos inteligentes: são mutuamente conhecidos os produtos e o parâmetro operacional tolerável de certo processo de fabricação. Estes produtos podem ser agrupados visando a otimização da produção;

- Produção individualizada: a reconfiguração flexível permite às indústrias considerar as características específicas do cliente e do produto no decorrer do projeto, planejamento, produção e fase de reciclagem;
- Controle autônomo: os trabalhadores controlam e configuram os recursos inteligentes de fabricação com base em alvos sensíveis ao presente contexto;
- O design do produto controla os dados relacionados ao produto: os dados referentes ao produto tornam-se um recurso central no gerenciamento do seu respectivo ciclo de vida.

Antunes (2020a) marca que a I4.0 é um fenômeno recente, global e que, por conseguinte, vem alterando substancialmente as formas de produção e as relações de trabalho estabelecidas no interior da indústria. O autor afirma que a sua expansão significa ampliação dos processos produtivos ainda mais automatizados e robotizados em toda a cadeia de valor, de modo que a logística empresarial seja controlada digitalmente.

Ao contrário do trabalho criativo e da liberdade prometida pela microeletrônica, e agora mais recentemente pelas “plataformas”, para Filgueiras (2021), as novas tecnologias alteram os processos de trabalho, exercem controle e pressão sobre os trabalhadores e são amplamente utilizadas pelas empresas. O autor ressalta que diferente do que ocorria em modelos de produção fordista e taylorista²¹, as empresas têm se apropriado, em vários setores, da capacidade cognitiva dos trabalhadores, sem que isso implique em poder ou autonomia para estes trabalhadores.

Para Antunes (2020b), a TIC configura, então, como um elemento central entre os distintos mecanismos de acumulação criados pelo capitalismo financeiro atual. Ao contrário do que ditava a equivocada “previsão” do fim do trabalho, da classe trabalhadora²² e da vigência da teoria do valor²³, o que se tem, de fato, é uma ampliação do trabalho precário²⁴, que atinge (ainda que de modo diferenciado) desde os trabalhadores da indústria de software até os de *call-center* e telemarketing

²¹ Para Viana (2009), o taylorismo, tal como se concebe, caracteriza-se por um processo de controle da força de trabalho realizado segundo um modo “racionalizado”. Dito de outra forma, é calculado, medido, normatizado, objetivando o aumento da produtividade, a extração de mais-valor relativo, e pressupõe a “gerência científica”.

²² Marx e Engels (2005) salientam que é um conceito amplo da categoria clássica do proletariado e que abrange também todas as camadas sociais que vivem da venda da sua força de trabalho.

²³ Marx (1978) explica que a teoria de valor é quando o valor de um bem é determinado pelo tempo de trabalho socialmente necessário para produzi-lo.

²⁴ Segundo Antunes (2020a), o trabalho precário é caracterizado pela falta de estabilidade e segurança no emprego, baixos salários, pouca proteção social e condições de trabalho inadequadas.

- o infoproletariado ou cibertariado -, alcançando de modo progressivo os setores industriais, da agroindústria, dos bancos, do comércio, do *fast-food*, cujos números se expandem em todas as partes do mundo. É quase impossível, hoje, encontrar qualquer trabalho que não tenha alguma forma de dependência do aparelho celular. Tal cenário crítico acentua-se com a expansão da chamada I4.0. Antunes (2020a) acrescenta:

A principal consequência da Indústria 4.0 para o mundo do trabalho será a ampliação do trabalho morto, para recordar Marx, tendo o maquinário digital - “internet das coisas”, a inteligência artificial, a impressora 3D, o *big data* etc.- como dominante e condutor de todo o processo produtivo, com a consequente redução do trabalho vivo, viabilizada pela substituição de atividades tradicionais e mais manuais por ferramentas automatizadas e robotizadas, sob o comando informacional-digital. Assim, cada vez mais, a força de trabalho de perfil mais manual, ou que exerce atividades em processos de desapareição, tornará o trabalho vivo mais “residual” nas plantas tecnológicas e digitalmente mais avançadas. Sabemos que essa processualidade não levará à extinção da atividade humana, pois, além das enormes diferenciações, por exemplo, entre Norte e Sul e entre ramos e ²⁵setores de atividade cujo o trabalho manual é insubstituível, há outro elemento ontológico fundamental: sem alguma forma de trabalho humano, o capital não se reproduz, visto que as máquinas não criam valor, mas potencializam. Isso, porém, não elide o fato de que a produção, em ramos e setores de tecnologia de ponta, tende a ser cada vez mais invadida por robôs e máquinas digitais, encontrando no mundo digital, na inteligência ²⁶artificial, nos algoritmos etc., o suporta maquínico dessa nova fase de subsunção real do trabalho ao capital. Isso porque, para que ocorra tal avanço tecnodigital, um conjunto expressivo de trabalhos manuais deve se expandir globalmente e, em particular, no hemisfério Sul (ANTUNES, 2020a, p. 14).

Estes novos formatos de trabalho empregados com as tecnologias da I4.0 “[...] introduz novas simplificações dos processos laborais, alargando e intensificando o trabalho não qualificado” (VIEIRA; RIBEIRO; FERREIRA, 2023, p. 21) e remetem a ampliação do trabalho morto, manual e, muitas vezes, sem sentido (ANTUNES, 2020a). Marx (1982) retrata o trabalho morto, também citado por Antunes (2020b), como algo que se encontra materializado em meios de produção, como máquinas e ferramentas, por exemplo. Porém, mesmo nesta condição, a máquina acaba não libertando o trabalhador do trabalho, mas elevando o conteúdo dos trabalhadores para a criação de máquinas, o que Marx (1982) nomeia de o trabalho útil. Nesta

²⁵ “É a grande multiplicação das produções de todos os diversos ofícios – multiplicação essa decorrente da divisão do trabalho – que gera, em uma sociedade bem dirigida, aquela riqueza universal que se estende até as camadas mais baixas do povo” (SMITH, 1996, p. 5).

²⁶ “[...] o trabalho incerto, imprevisível, e no qual os riscos empregatícios são assumidos principalmente pelo trabalhador, e não pelos seus empregadores ou pelo governo” (KALLEBERG, 2009, p. 21).

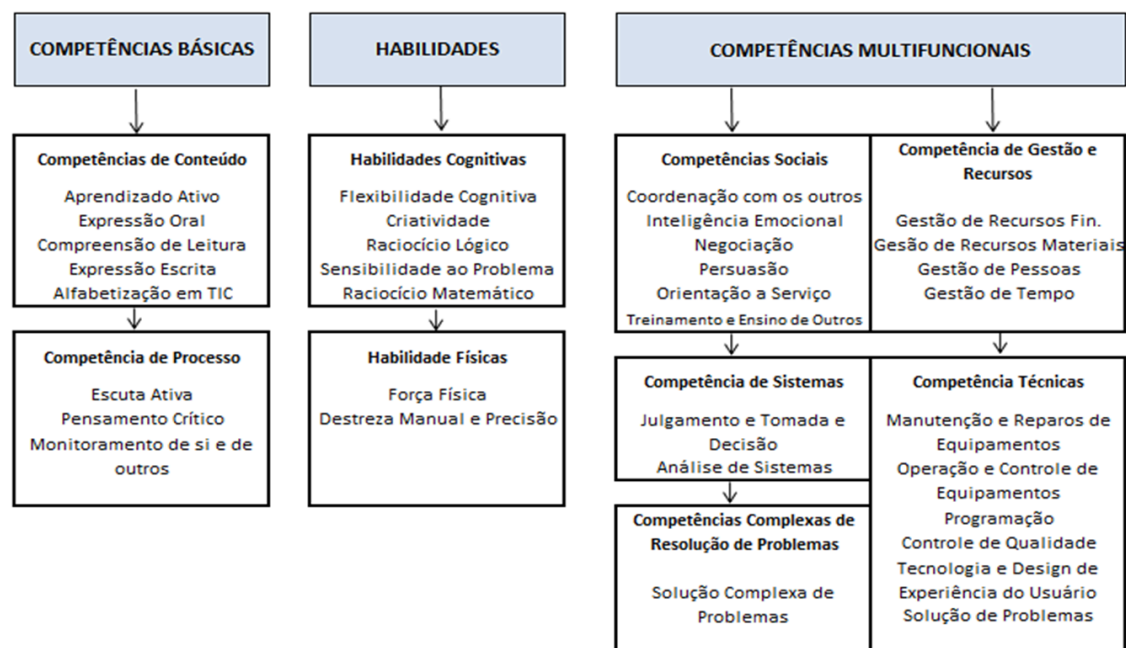
perspectiva, não é o trabalhador quem emprega as condições do trabalho, mas as máquinas que direcionam o trabalhador. Marx (1982, p. 603) acrescenta que “[...] transformado num autômato, o próprio meio de trabalho se confronta, durante o processo de trabalho, com o trabalhador como capital, como trabalho morto a dominar e sugar a força de trabalho vivo [...]”.

Tonello (2020) ressalta que os efeitos da automação no mundo do trabalho teriam reflexo em dois sentidos. Em um deles, seguindo uma regra da produção regida pelo capital, busca-se ampliar a composição orgânica do capital com o seu aumento constante e a redução do capital variável. Em outras palavras, introduz-se a nova maquinaria e diminui o número de trabalhadores. Se a revolução toyotista²⁷ já havia amplificado os mecanismos de controle do interior da produção e a conexão entre esta e a esfera da circulação, a revolução comunicativa na I4.0 fatalmente aumentará esse sobre os operários intensificando o processo. Por exemplo, com os mecanismos que as máquinas teriam de “avisar” os empregados com dados mais precisos sobre falhas, panes, itens com defeitos (diminuindo as perdas, intensificando o ritmo de trabalho), o número de itens fabricados, a produtividade de cada trabalhador em determinados segmentos, a velocidade em que os insumos chegariam para a continuidade do trabalho. Espera-se que se combine a “internet das coisas” na esfera industrial com a “uberização do trabalho” em perspectiva, com fábricas conectadas informando mais detidamente a capacidade de produção, e podendo fazer com que os empregados contratem e demitam com mais agilidade.

Em 2016, o *World Economic Forum*, relaciona um conjunto de 35 competências e habilidades que são relevantes ao trabalho humano e amplamente utilizadas em todos os setores industriais e famílias de empregos. A Figura 1 apresenta o grupo de competências e habilidades atribuídas ao trabalho realizado por pessoas no contexto da I4.0.

²⁷ 1) é uma produção muito vinculada à demanda [...] 2) fundamenta-se no trabalho operário em equipe, com multivariabilidade de funções [...] 3) a produção se estrutura num processo produtivo flexível, que possibilita ao operário operar simultaneamente várias máquinas [...] 4) tem como princípio o just in time, o melhor aproveitamento possível do tempo de produção; 5) funciona segundo o sistema de kanban, placas ou senhas de comando para reposição de peças e de estoque [...] 6) as empresas do complexo produtivo toyotista, inclusive as terceirizadas, têm uma estrutura horizontalizada [...] 7) organiza os Círculos de Controle de Qualidade (CCQs), constituindo grupos de trabalhadores que são instigados pelo capital a discutir seu trabalho e desempenho, com vistas a melhorar a produtividade das empresas, convertendo-se num importante instrumento para o capital apropriar-se do savoir-faire intelectual e cognitivo do trabalho[...] 8) o toyotismo implantou o “emprego vitalício” para uma parcela dos trabalhadores das grandes empresas [...] (ANTUNES, 2009, p. 33).

Figura 1 - Competências e habilidades atribuídas ao trabalho realizado por pessoas no contexto da quarta revolução industrial



Fonte: Adaptado de World Economic Forum (2016).

Essas modificações que ocorrem nas relações de trabalho, neste caso, especificamente no que concerne à I4.0, também podem ser vislumbradas na educação, já que se entende que é papel da escola formar trabalhadores para tornar possível os interesses burgueses (MÉSZÁROS, 2008). Contudo, para Frigotto (2007, p. 1131),

[...] um dos equívocos mais frequentes e recorrentes nas análises da educação no Brasil, em todos os seus níveis e modalidades, que têm sido o de tratá-la em si mesma e não como constituída e constituinte de um projeto dentro de uma sociedade cindida em classes, frações de classes e grupos sociais desiguais.

Reiteradamente, o projeto educacional da classe burguesa brasileira reproduz uma concepção de educação pautada em formar um “cidadão produtivo” (VIEIRA; RIBEIRO; FERREIRA, 2023). Observa-se estes pressupostos no contexto do EMIEP, quando no eixo tecnológico de controle e processos industriais²⁸, do

²⁸ Contempla tecnologias de apoio à infraestrutura e aos processos mecânicos, elétricos e eletroeletrônicos envolvidos na manutenção de máquinas navais, industriais ou de locomoção; na transformação metalmeccânica de partes de máquinas, equipamentos, veículos, materiais de transporte e na automatização de mecanismos, medições e correções em processos produtivos, com base em: leitura e produção de textos técnicos; estatística e raciocínio lógico; ciência, tecnologia e inovação; investigação tecnológica; tecnologias de comunicação e informação; desenvolvimento

Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT), se admite para tal rol apenas:

[...] tecnologias associadas a infraestrutura e processos mecânicos, elétricos e eletroeletrônicos, em atividades produtivas. Abrange proposição, instalação, operação, controle, intervenção, manutenção, avaliação e otimização de múltiplas variáveis em processos, contínuos ou discretos. A organização curricular dos cursos contempla conhecimentos relacionados a: leitura e produção de textos técnicos; estatística e raciocínio lógico; ciência, tecnologia e inovação; investigação tecnológica; empreendedorismo; tecnologias de comunicação e informação; desenvolvimento interpessoal; legislação; normas técnicas; saúde e segurança no trabalho; gestão da qualidade e produtividade; responsabilidade e sustentabilidade social e ambiental; qualidade de vida; e ética profissional (BRASIL, 2020).

Assim, a escola ao direcionar o foco somente para habilidades e competências fomenta/busca a produção de consciências para que as relações de trabalho sejam aceitas pelo trabalhador; para que o trabalhador se identifique e se conforme com o seu trabalho. Marx e Engels (2007, p. 47) aludem que “[...] não são nada mais do que a expressão ideal das relações materiais dominantes [...]”. Salienta-se que a I4.0 apresenta novas formas de trabalho e, conseqüentemente, está exigindo da educação profissional um trabalho pedagógico direcionado que desenvolva determinadas características dos estudantes. Indica-se um “[...] determinado interesse particular como se fosse geral” (IASI, 2017, p. 109).

Nesse sentido, os professores são trabalhadores pedagógicos e, seu trabalho produz outros trabalhadores (FERREIRA, 2018). Saviani (1984, p. 81) alerta: “Na escola, espaço e tempo do pedagógico, o que é produto não está indissociado da ação de produzir”, portanto é um trabalho imaterial e não é somente “[...] trabalho em serviços propriamente ditos, mas também trabalho reflexivo inserido no processo de produção de mercadorias ou no trabalho industrial que se utiliza de tais atributos da comunicação e da inteligência” (ALVES, 1999, p. 5). Frizzo, Ribas e Ferreira (2013) entendem que o trabalho pedagógico é uma prática social que reflete as determinações políticas e ideológicas dominantes em uma sociedade, ou busca a superação dessas determinações. Enfatizam que a escola, como uma instituição dentro do sistema capitalista, está sujeita às exigências da prática social, e o trabalho pedagógico busca atender a essa condição.

Todavia, essa inclinação no discurso de força de trabalho intelectual, a partir da necessidade pontual da produção, contribui para acordos precários de contratação, subcontratação e alguns outros acordos levianos, evidenciando a

interpessoal; legislação; normas técnicas; saúde e segurança do trabalho; gestão da qualidade e produtividade; responsabilidade e sustentabilidade social e ambiental; qualidade de vida; e ética profissional (BRASIL, 2020).

extração da mais valia,²⁹ atendendo os desejos da produtividade e reforçando que esta forma de deglutição ressalta a desigualdade do conhecimento (KUENZER, 2016). Assim, para alguns trabalhadores são desenvolvidos apenas conhecimentos tácitos, poucos incomuns, em atividades laborais simples e desqualificadas, sendo estes, inseridos em processos produtivos, junto com tecnologias novas, treinamentos rápidos e princípios da aprendizagem flexível.

Não importando o nível de tecnologia aplicada aos processos industriais na I4.0, o homem está alocado neste processo, como criador, projetista ou até mesmo operador, utilizando destes avanços tecnológicos para aumentar a produção, atendendo, frequentemente, o seu empregador e também o capital. Há a subsunção dos trabalhadores ao capital (MARX, 1978). Percebe-se, na atual conjuntura que, em sua maioria, o contexto da I4.0, é inserido com um sentido avesso à formação humana integral e omnilateral do estudante, já que trata de tecnologia e avanços nos sistemas automatizados ocultando a essência da realidade social. Neste contexto, Vieira, Ribeiro e Ferreira (2023, p. 24) reforçam:

É aí que entra em cena a necessidade da compreensão crítica do atual modo de produção capitalista, porque a EPT deve constituir-se com uma identidade em processo permanente de construção, necessitando para isso a reflexão sócio-histórica como pressuposto para favorecer a percepção da situação atual dos desenvolvimentos pedagógicos. A EPT depende hoje, em grande medida, da sua capacidade de construir um corpo de saber que garanta a sua autonomia perante as intencionalidades do contexto social que faz parte.

A partir deste referencial teórico, passa-se a pesquisa de campo, de modo a compreender os sentidos atribuídos pelos Egressos dos Cursos Técnicos da Escola Técnica José César de Mesquita, em Porto Alegre, a respeito da Indústria 4.0. Almeja-se com esta pesquisa identificar se há necessidade de repensar o currículo, a produção do conhecimento e investir esforços no sentido de avançar na busca por melhorias e na ampliação da discussão desse tema em ambientes pedagógicos, possibilitando notadamente, uma reflexão mais crítica, da classe trabalhadora e de todos sobre a I4.0.

²⁹ Para Marx (1982), a mais-valia é a forma de exploração característica do capitalismo. Consiste na diferença entre valor do produto e o valor do capital despendido no processo de produção.

3 METODOLOGIA

Nesta seção apresenta-se os aspectos inerentes aos caminhos metodológicos de pesquisa. Trata das etapas, dos instrumentos, do local de investigação, dos sujeitos envolvidos, das etapas de constituição e da avaliação do produto educacional.

3.1 Classificação da Pesquisa

O presente estudo caracteriza-se como pesquisa aplicada. Logo, concentra-se em torno dos problemas presentes nas atividades das instituições, organizações, grupos ou atores sociais (THIOLLENT, 2009).

Assim, o estudo assenta-se nos objetivos exploratórios, explicativos e descritivos. O caráter exploratório é um tipo de pesquisa que tem como principal finalidade o fornecimento de critérios sobre a situação-problema enfrentada pelo pesquisador e pela sua compreensão (MALHOTRA, 2001). Já a pesquisa descritiva, conforme Malhotra (2001) é um tipo de pesquisa com o objetivo de descrever algo. A pesquisa explicativa, segundo Gil (1999), tem como objetivo básico a identificação dos fatores que determinam ou que facilitam a ocorrência de um fenômeno. É o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, pois tenta explicar a razão e as relações de causa e efeito dos fenômenos.

Os procedimentos para a produção de dados compreenderam: pesquisa bibliográfica, documental e estudo de caso. A pesquisa bibliográfica buscou contribuições culturais ou científicas realizadas no passado sobre um determinado assunto, tema ou problema que possa ser estudado (LAKATOS; MARCONI, 2001). Para Lakatos e Marconi (2001), a pesquisa documental é a coleta de dados em fontes primárias, como documentos escritos ou não, pertencentes a arquivos públicos; arquivos particulares de instituições e domicílios, e fontes estatísticas.

Além da pesquisa bibliográfica e documental, também utilizou-se o estudo de caso que, segundo Yin (2015), permite um delineamento adequado para investigar fenômenos atuais que se apresentam em contextos de situações reais nos quais a realidade não é claramente percebida e a abordagem ocorrerá de forma qualitativa que, para Minayo (2001), concentra-se em um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes.

3.2 Campo, Universo e Amostra da Pesquisa

A pesquisa teve como *lócus* de estudo a Escola Técnica José César De Mesquita, localizada no município de Porto Alegre, RS. Este educandário foi fundado em 1961, ano em que o Sindicato dos Metalúrgicos completava 30 anos, a partir da proposta dos associados de terem uma escola que possibilitasse a seus filhos e a si mesmos aprender uma profissão. Hoje, a Escola Técnica Mesquita continua mantida pelo Sindicato dos Metalúrgicos de Porto Alegres, para trabalhar nas modalidades de Aprendizagem Industrial, Técnico de Nível Médio e Qualificação Profissional.

De acordo com Escola Técnica Mesquita (2019a), os Cursos Técnicos foram sendo introduzidos a partir da necessidade das indústrias da região. Em 1982, iniciou-se o Curso Técnico em Mecânica, em 1989, o Técnico em Eletrônica, em 1995, o Curso Técnico em Automação Industrial, em 2000, o Curso Técnico em Informática e, por fim, em 2016 com a mobilização da coordenação pedagógica e do corpo docente da própria escola, o Curso Técnico em Sistemas de Energia Renovável. Nas modalidades de Aprendizagem Industrial, são ofertados os cursos de Auxiliar em Manutenção Eletroeletrônica, Atendente de Nutrição e Assistente Administrativo. Para os cursos de qualificação profissional, as áreas abrangentes são mecânica, informática, eletrônica, automação industrial e energias renováveis, todos com cursos de curta duração, para atender de forma rápida a necessidade de qualificação dentro dessas áreas citadas.

A Educação ofertada “[...] tem por base os princípios da democracia e da justiça social, da liberdade de expressão, da solidariedade e do respeito aos direitos humanos e ao meio ambiente. Pauta-se no trabalho, como fundamento da existência social, na dignidade e no bem-estar pessoal, como fundamento da vida humana” (ESCOLA TÉCNICA MESQUITA, 2019b, p. 8).

Figura 2 - Mapa de Localização da Escola Técnica Mesquita



Fonte: Autor (2022).

Seu universo abrangeu egressos dos Cursos Técnicos em Mecânica Industrial, Eletrônica e Automação Industrial, da referida escola. A amostra totalizou 24 (vinte e quatro) egressos (um de cada curso técnico), de 2014 até 2022. Para a composição foi utilizado critérios específicos como gênero, idade e sexo, a fim de garantir uma representatividade equilibrada e diversa. A escolha dos participantes foi orientada pela necessidade de refletir a pluralidade existente na população de egressos, com a inclusão de homens e mulheres em proporções equivalentes, e abrangendo diferentes faixas etárias. Elegeram-se o ano de 2014 para o início da pesquisa, visto que foi a partir deste ano que começou a ser abordado o tema I4.0 nos ementários dos Cursos Técnicos em Mecânica Industrial, Eletrônica e Automação Industrial.

A pesquisa realizada com egressos “[...] de forma sistemática e contínua, pode ser um instrumento fundamental de avaliação da efetividade da utilização dos recursos aplicados nos programas de formação, possibilitando, posteriormente, a sua melhoria” (SILVA *et al.*, 2017, p. 295). Neste caso, em relação ao perfil, o resultado mostra um público predominantemente masculino com 95,84% (23), enquanto 4,16% é feminino. Estes dados corroboram um estudo apresentado por Musse e Machado (2013), em que se indica que na área da Indústria, o público que mais procura cursos técnicos de nível médio, é do sexo masculino, de acordo com a Tabela 1:

Tabela 1 - Área do curso técnico segundo sexo do indivíduo

Área técnico nível médio	Feminino	Masculino
Saúde	80,56%	19,44%
Indústria	15,24%	84,76%
Gestão	57,91%	42,09%
Informática	34,27%	65,73%
Agropecuária	15,73%	84,27%
Outra	61,11%	38,89%
Total	51,39%	48,61%

Fonte: Musse e Machado (2013).

Já as idades dos entrevistados variam entre 19 a 56 anos, entretanto, mais da metade 70,83% (17) possuem mais de 27 anos. Apenas dois dos respondentes possuem menos que 20 anos, representando 8,33%, cinco possuem entre 20 e 27 anos, totalizando 20,83%.

Entre os vinte e quatro (24) respondentes, cada grupo de oito (33,33%) egressos, corresponde a um curso técnico (Mecânica, Eletrônica e Automação Industrial). Destes, 79,16% (19), trabalham na indústria, e os demais 20,84% (cinco) se dividem em comércio 12,5% (três) e motoristas de aplicativo 8,33% (dois). Dos que trabalham na indústria 79,16% (19), 68,42% (13) possuem funções de técnicos nas suas respectivas áreas de estudo, enquanto 31,57% (seis) exercem funções operacionais em suas empresas.

3.3 Instrumentos e Análise de Dados

Além dos referenciais teóricos, a produção dos dados deu-se a partir da aplicação de entrevistas.

Salienta-se que a pesquisa está em consonância com as orientações contidas na Carta Circular nº 1/2021-CONEP/CNS/MS que versa sobre os procedimentos em pesquisas com qualquer etapa em ambiente virtual. Neste aspecto, a etapa de produção de dados incluiu a aplicação de entrevista semi-estruturada (Apêndice A), com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo A). A entrevista qualitativa é uma metodologia de coleta de dados amplamente empregada. Isso se

deve ao fato de que a interrelação, as experiências cotidianas e a linguagem do senso comum no momento da entrevista é condição indispensável para o êxito da pesquisa qualitativa (GASKELL, 2014).

A entrevista foi aplicada aos Egressos dos Cursos Técnicos em Automação Industrial, Eletrônica e Mecânica, sendo elas gravadas em áudio e, posteriormente, transcritas. Reforça-se que o convite para a participação dos egressos na pesquisa foi enviado por meio do endereço eletrônico e/ou contato telefônico, informado no cadastro de matrícula da escola. O convite individual foi enviado por e-mail apenas ao remetente e destinatário, ou na forma de lista oculta.

Para a análise dos dados foi aplicada a Análise dos Movimentos de Sentidos (AMS). Trata-se de uma elaboração do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Educação, Trabalho e Políticas Educacionais (Kairós), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), cuja centralidade está no discurso. Entende-se por discursos:

Enunciados organizados e expressos pelos sujeitos, mediante uma intencionalidade, um objetivo em relação aos interlocutor(es), preestabelecido e teleologicamente elaborado, porque antecipam reações, compreensões, interações a serem alcançadas por meio da organização expressiva da linguagem. Discursiva, primeiramente, é repartir-se no social, indo ao encontro do outro, seja para compartilhar, seja para contrariar. Essa dimensão do discurso é que o consubstancia como produção social. Pelo discurso, os sujeitos narram, descrevem, planejam, projetam, avaliam, reconstróem e registram seu trabalho. (FERREIRA, 2020, p. 4).

Pressupõe-se enquanto “[...] materialidade possível de ser analisada em suas contradições, movimentos, sentidos, indicando por meio destes, suas características, que podem ser sintetizadas sob a forma de categorias” (FERREIRA; CEZAR; MACHADO, 2020, nota de rodapé 5). Ferreira (2022) acrescenta:

[...] nesse contexto, a noção de conhecimento, objeto do trabalho pedagógico dos professores, é relacionada à produção social, que se dá em ambientes de linguagem. Em tais ambientes, os sujeitos produzem linguagem para expressar saberes, os quais, mediante diálogo, compõem-se, decompõem-se, transformam-se, reorganizam-se, enfim, são significados naquilo que a linguagem, se consideradas suas marcas ideológicas, permite acessar. A formulação e apreensão desse significado, isolando-o, dependem, obviamente, de certo grau de subjetividade, que faz os sujeitos perceberem esse ou aquele significado. Todos esses aspectos que caracterizam a produção do conhecimento e, nela, os processos de interpretação, encontram-se pressupostos na realização de uma pesquisa e dessa pesquisa, em especial. A leitura e a releitura dos discursos possibilitaram a descrição das categorias e, estas, constituíram-se em evidências do estágio do conhecer em que se encontram os sujeitos (FERREIRA, 2022, p. 6).

Este fundamento teórico-metodológico foi desenvolvido a partir da “[...] necessidade de um estudo dialético dos dados de pesquisas em Educação, numa perspectiva crítica” (FERREIRA; BRAIDO; DE TONI, 2020, p. 3). Conforme Ferreira (2022, p. 5) corresponde a “[...] uma maneira de estudar dialética, aprofundada e criativamente os dados”. Destaca-se que “[...] a AMS viabiliza a inserção criativa ao investigador, impelindo-o a um entendimento ativo do mundo, não como este se revela, mas como se transformou ou transformará e pode ou poderá ser” (FERREIRA, 2022, p. 6).

A AMS alia interpretação, análise, compreensão, objetivando adentrar nos discursos, evidenciando sentidos que se confirmarão ou não, quando cotejados com outros. O ir e vir ao texto, a leitura recorrente, atividade intensa dos leitores/pesquisadores é auxiliada pela elaboração de instrumentos de análise, tais como tabelas, sínteses, esquemas, desenhos, quadros etc. Nestes instrumentos vai-se compondo uma leitura aprofundada, na qual os sentidos se evidenciam como resultados da análise. Parte-se, então, para sínteses, ou seja, agrupamento dos sentidos em suas semelhanças, com o intuito de ir recompondo o texto, agora significado (FERREIRA; BRAIDO; DE TONI, 2020, p. 4).

Logo, sentidos são, na concepção da AMS “[...] anteriores às categorias. Estas configuram-se em um estágio de estabilidade, ou seja, são um significado mais abrangente, que perpassa os textos, palavras, discursos [...]” (FERREIRA, 2022, p. 6). É considerável elucidar que, nesse contexto, “[...] a noção de conhecimento, objeto do trabalho pedagógico dos professores, é relacionada à produção social, que se dá em ambientes de linguagem [...]” (FERREIRA, 2022, p. 6) e, são modificados, transformados e reorganizados por meio do diálogo. Para Ferreira (2020), são atribuídos significados em consonância a marcas ideológicas presentes na linguagem, cuja compreensão depende da subjetividade dos sujeitos, que percebem diferentes interpretações.

Dessa forma, após produção dos dados a partir das entrevistas, estruturou-os em planilhas e tabelas para, a *posteriori*, analisar, comparar e confrontar tanto entre si quanto com o embasamento teórico. O objetivo foi destacar os significados expressos pelos entrevistados, levando em conta seu contexto histórico e permitir uma interpretação mais ampla que vai além das palavras utilizadas. Ainda, almejou-se adentrar nos discursos para compreender os sentidos de forma completa e individual, considerando que cada entrevistado incorpora parte de sua história em

suas falas. Portanto, “Nesse processo, como estratégias, aplicam-se: seleção; disposição dos itens selecionados em tabelas organizativas, criadas para esse fim; leitura e análise do material” (FERREIRA, 2022, p. 07).

Após a leitura perscrutadora e elaborada a sistematização, escreveu-se as sínteses, argumentando “[...] ao fim e ao cabo, [...] um outro sentido sobre o lido” (FERREIRA; BRAIDO; TONI, 2020, p. 4). Ressalta-se que, neste processo, houve todo um rigor científico como elemento-guia para amparo e foco à problematização que deu origem ao estudo (FERREIRA; BRAIDO; DE TONI, 2020).

3.3.1 Análise dos Riscos e Comitê de Ética em Pesquisa

A participação dos respondentes na pesquisa somente foi realizada após o preenchimento do TCLE. Este termo constitui-se como um documento que, além de explicar os detalhes da pesquisa (justificativa, objetivos, procedimentos, desconfortos, riscos, benefícios, grupos de alocação, entre outros aspectos), também informa e assegura os direitos dos participantes, todos os riscos decorrentes desta pesquisa, de acordo com as normas do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Destaca-se que o estudo só ocorreu após a aprovação no CEP (Anexo B), o qual está disponibilizado na Plataforma Brasil.

Reforça-se que a pesquisa apresentou risco mínimo, já que não foi realizada nenhuma intervenção fisiológica, psicológica e social dos seres humanos, sendo preservada a intimidade dos mesmos, restando apenas a possibilidade de mobilizar sentimentos e percepções. Houve riscos característicos do ambiente virtual ou dos meios eletrônicos, em função das limitações das tecnologias utilizadas, e de se assegurar total confidencialidade, já que sempre há potencial risco de sua violação. Os dados produzidos foram utilizados somente para fins acadêmicos sendo que os procedimentos da pesquisa seguiram os critérios éticos de sigilo e confidencialidade dos dados, tampouco serviram para qualquer tipo de avaliação do participante.

Caso despertasse algum sentimento de angústia, ansiedade ou medo, por exemplo, o pesquisador estava apto a prestar esclarecimentos e dar suporte imediato, com auxílio de profissional habilitado (ex. psicólogo, assistente social) e se, ainda assim, o pesquisado sentir-se desconfortável, estaria assegurado o direito de desistência ou de não responder a determinadas perguntas.

4 ANÁLISE DOS DADOS (RESULTADOS E DISCUSSÕES)

Nesta seção, apresenta-se os resultados, as análises e as discussões acerca dos dados produzidos no presente estudo. Durante o processo, aborda-se as relações e os sentidos evidenciados durante as análises.

A produção de dados deu-se a partir da análise documental dos Projeto Pedagógico de Cursos (PPCs) dos Cursos Técnicos em Mecânica, Automação Industrial e Eletrônica, da Escola Técnica José César de Mesquita e das respostas dos egressos dos referidos cursos totalizando uma amostra de 24 egressos entrevistados. Os interlocutores foram convidados via contato telefônico. Priorizou-se, pelo menos, dois estudantes de cada ano, desde 2014, ano em que a escola inseriu a temática I4.0 nas unidades curriculares de Sociologia do Trabalho e Tópicos Avançados.

A entrevista foi realizada no período de 01 de março de 2023 a 28 de agosto do mesmo ano, de forma semi-estruturada, dividida em dezessete (17) perguntas, a fim de analisar as percepções dos egressos em relação ao tema Indústria 4.0 e EMIEP. A seleção das perguntas foi baseada na revisão bibliográfica empreendida para o embasamento teórico, seguido pela análise das respostas fornecidas durante a investigação. A apresentação dos dados será de forma síntese, em consonância à AMS (FERREIRA, 2020, 2022), em que se separou, categorizou e refletiu-se sobre as respostas às perguntas realizadas durante a entrevista, bem como realizou-se interlocução com os autores utilizados na construção do referencial teórico.

Os resultados produzidos serão apresentados de forma descritiva e por meio de percentuais e quadros, de forma a possibilitar sua melhor compreensão. Para o processo de análise e interpretação, os dados quantitativos servirão de apoio complementar ao entendimento dos dados qualitativos. Durante este processo são analisadas e descritas as relações e os sentidos (aqui entendidos como categorias) evidenciados como decorrentes entre ambos: formação para habilidades e competências; sentidos sobre a tecnologia; sentidos sobre I4.0, sentidos sobre o trabalho e a articulação à I4.0. A fim de manter sigilo quanto à identidade dos entrevistados, estes serão nomeados da seguinte forma: RE-1, RE-2 e assim sucessivamente, no qual RE significa “Respondente Egresso” e o número representa a ordem de recebimento das respostas.

4.1 Formação para habilidades e competências

A partir da análise do perfil do egresso descrito em PPCs (disponibilizados de maneira impressa) dos cursos em Automação Industrial, Mecânica e Eletrônica, observou-se que não atendem a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), principalmente pelo fato de os cursos estarem focados exclusivamente em conteúdos técnicos específicos, sem integrar as dez competências gerais da BNCC, como o desenvolvimento de competência socioemocionais, o pensamento crítico e a comunicação e a responsabilidade social. Ainda, identifica-se foco somente na formação de habilidades e competências para o mercado de trabalho. Em decorrência, entende-se que “[...] desenhar um perfil com base em competências e habilidades leva-se a formações pragmáticas e tecnicistas, portanto incompatível com a formação integrada [...]” (RAMOS, 2008, p. 23).

Na descrição do perfil do egresso do Curso Técnico em Automação Industrial que consta no PPC da Escola José César de Mesquita (2019a), ressalta-se que este poderá atuar no projeto, na execução e instalação de sistemas de controle e automação utilizados nos processos industriais, realizar manutenção, medições e testes em equipamentos utilizados em automação de processos industriais, além de programar, operar e manter sistemas automatizados, respeitando normas técnicas e de segurança. Já o egresso do Curso Técnico em Eletrônica, de acordo com o PPC da Escola Técnica José César de Mesquita (2019b), poderá participar do desenvolvimento de projetos, executar instalações e a manutenção de equipamentos e sistemas eletrônicos, realizar medições e testes com equipamentos eletrônicos, além de executar procedimentos de controle de qualidade e gestão da produção de equipamentos eletrônicos. O egresso do Curso Técnico em Mecânica Industrial poderá atuar na elaboração de projetos de produtos, ferramentas, máquinas e equipamentos mecânicos, assim como planejar e controlar procedimentos de instalação e de manutenção mecânica de máquinas e equipamentos conforme normas técnicas e normas de segurança, controlando processos de fabricação, aplicando técnicas de medição de ensaios e especificando materiais para a construção mecânica (ESCOLA TÉCNICA JOSÉ CÉSAR DE MESQUITA, 2019c).

Estes exemplos estão vinculados às habilidades e competências e, não dão indicativos de uma formação politécnica que, para Saviani (2007), é o domínio dos

fundamentos científicos das diferentes técnicas utilizadas na produção moderna. Do mesmo modo, evidencia-se esta formação por habilidades e competências circulando no discurso dos egressos, o que se apresenta nas seções seguintes quanto aos sentidos de tecnologia e I4.0.

4.2 Sentidos sobre Tecnologia

Buscando conhecer os sentidos de tecnologia, os participantes foram questionados sobre a presença de tecnologia nas suas ocupações profissionais e em caso afirmativo, quais tecnologias estavam presentes. Todos (100%) os respondentes indicaram que utilizam algum tipo tecnologia, tais como aplicativos de conversas em grupo, *softwares* de gestão de produção e manutenção e alguns citaram a utilização de aplicativos que auxiliam a resolução de tipos de trabalhos envolvendo manutenção, conforme se identifica nos trechos dos relatos a seguir:

Sim, percebo a utilização dos celulares para resolver problemas mais rápidos, tipos grupos dos *whatsapp*, assim a comunicação é mais rápida, também o uso de aplicativo no computador que indica os o que está acontecendo, tipo o status dos processos, para ver como está e o que falta, isso ajuda a compreender se estamos produzindo bem ou não (RE-3).

[...] com o celular ficou tudo muito fácil e a tecnologia só veio pra ajudar, hoje facilita muito, por exemplo consigo me comunicar com meus colegas e até meu chefe bem mais rápido, lá na empresa também consigo pelo celular consultar minha agenda de serviços, os prazos, fica bem mais claro as informações e a comunicação da empresa (RE-14).

Essa percepção é compartilhada na sua maioria pelos demais respondentes, que consideram uma das grandes facilidades da tecnologia hoje, a comunicação. Rodrigues (2016) acrescenta que:

Em um ambiente empresarial, os objetivos são comuns para um grupo de indivíduos de uma determinada organização. Com isso, a necessidade de comunicação aumenta consideravelmente. Nas empresas, existem barreiras culturais, sociais, tecnológicas, geográficas, temporais, entre outras, que tornam a comunicação uma tarefa complexa. É nesse ambiente corporativo que a evolução tecnológica surge, a fim de amenizar, a cada dia, tais barreiras (RODRIGUES, 2016, p. 16).

Constatou-se que para os egressos que não estão trabalhando na área, a tecnologia se minimiza em aplicativos de conversas, os quais integram as suas ferramentas de trabalho. Assim como aplicativos de conversas, as empresas utilizam como tecnologias de comunicação, as videoconferências, os e-mails, as ferramentas

de colaboração online, o que permite a comunicação mais eficaz entre os trabalhadores, independentemente das suas localizações geográficas.

Quando questionados se alguma rotina no seu ambiente de trabalho já foi facilitada pelo uso de tecnologia, 91,66% responderam que sim. Ainda, elencaram algumas observações na sua rotina de trabalho com a utilização da mesma, como novos modos de comunicação, formatos de controle de produção, aplicativos que auxiliam também na comunicação e produtividade, destacados no Quadro 3.

Quadro 3 - Percepção dos egressos quanto à tecnologia e suas facilidades no ambiente de trabalho

Alguma rotina do seu ambiente de trabalho já foi facilitada por uso de tecnologias?

RE1 - Acho que sim, a tecnologia facilitou muita coisa né? Acredito que a questão de **estar mais fácil fazer tudo, mais fácil de se comunicar**, os processos acabaram ficando **mais rápidos** também, **as demandas surgem pelo celular as vezes, fica tudo mais rápido e mais dinâmico**.

RE4 - Sim, **hoje tem um monitor que mostra como está o produção em tempo real por exemplo, antes não tinha isso, era tudo no papel**.. lembro que tinha uma colega que passava anotando, em cada turno como estava a produção, hoje não precisa mais essa função, até nem sei se existe, acho que não.

RE5 - Mudou bastante, **hoje é tudo online né.. eu trabalho em uma máquina por exemplo, que lá na manutenção os caras tem todo o controle, controle de quantas vezes ela parou para a manutenção por exemplo**, fora a produção né, que é toda monitorada também.

RE8 - **Principalmente por causa do celular né, com certeza.**

RE9 - Sim notei algumas mudanças e na verdade ainda está acontecendo.. **hoje tem uns monitores no meio da fábrica que mostra alguns indicadores**.

RE10 - As reuniões, principalmente.. **hoje fizemos tudo de forma online, as vezes nem estando no horário de trabalho acabo participando, fazer o que né**.

RE11 - Demais, o celular é o principal impacto, tudo se faz ali, e no trabalho não é diferente. **Tanto é que agora eles estão monitorando o uso do celular para não prejudicar a produção**.

RE12 - Hoje na máquina onde eu trabalho tem um monitor de produção, **bem legal, ali diz quanto tempo máquina ficou trabalhando e quanto tempo ficou de setup**.

RE15 - Sim, muito.. hoje eu trabalho na linha que tem robôs também, **antes não tinha, eles estão fazendo a alimentação da linha, que ajuda muito na produção né, antes era feito por dois colegas**.

RE18 - Sim a tecnologia se souber utilizar, facilita muita coisa.. hoje na empresa trabalhamos com celular, temos **inclusive app que só funciona em nosso horário de trabalho**, esse aplicativo a gente monitora as metas, se comunica, vê a agenda de todos, bem legal, bem legal mesmo.

RE23 - Senti, senti a pouco quando precisei ir ao médico da empresa e **fui atendido por telemedicina**, ou seja, até isso agora pode ser via internet.

RE24 - Total, desde os robôs que chegaram e estão instalados na manutenção, **como os tablets e monitores espalhados na fábrica para ver a produção em tempo real**.

Fonte: Autores, 2023 (grifos nossos).

Com as respostas dos egressos a esse questionamento, entendeu-se que eles possuem a percepção de que a tecnologia empregada na indústria, local em que trabalham, está relacionada à capacidade de comunicação, de visualização de dados e, principalmente, de produtividade. A seção 4.3 indica os sentidos de 4.0, com respostas vinculadas à tecnologia.

4.3 Sentidos de I4.0

Quando questionados sobre o entendimento que possuem a respeito da Indústria 4.0, todos os interlocutores tiveram respostas semelhantes, conectando-a com a tecnologia. Neste caso, é salutar retomar as ponderações de Vieira Pinto (2005). Para o autor, com as máquinas em grande escala no setor industrial, cada vez mais os seres humanos estão próximos a elas, ao mesmo tempo também, mais distantes. Retrata que os problemas vistos como originados das máquinas, na verdade, têm duas raízes nas estruturas sociais e indica que o verdadeiro problema não está na relação do trabalhador com as máquinas, mas nas relações sociais diretas. Quando alguém se sente “escravo da máquina”, na realidade, torna-se subordinado a outro ser humano, o dono da máquina (VIEIRA PINTO, 2005).

No Quadro 4 reflete as percepções dos egressos sobre o tema I0.4, que convergem para as tecnologias aplicadas, principalmente no dia a dia de trabalho dos entrevistados.

Quadro 4 - Percepção dos egressos sobre o que é Indústria 4.0

O que você entende por Indústria 4.0?
RE-3 - Entendo que são novas tecnologias que vem para melhorar nosso dia-a-dia , por exemplo esse monte de “app” que temos, isso ajuda muito nossa rotina, tipo Uber, Ifood, imagina, hoje tudo é mais fácil, tu não precisa mais ligar pra pedir comida por exemplo , ou ir até um ponto de táxi, isso ficou muito mais fácil, além do que isso gerou bastante emprego também.. quantas pessoas que estavam desempregadas e não começaram a fazer Uber não é? Então entendo que seja isso, novas tecnologias que nos ajudam e também que abrem boas possibilidades de trabalho. Entrevistador: E na indústria, tu enxergas a Indústria 4.0? Onde eu trabalho sim, vejo que com algumas ferramentas a produtividade aumentou, hoje na mesma linha de produção que trabalho, possui um Robô, esse Robô ele “opera” duas máquinas ao mesmo tempo, isso ajuda muito na produção.
RE-6 - Acho que é sobre todas essas tecnologias que estamos vivendo, cada dia um app novo,

cada dia uma facilidade nova.. hoje a gente consegue fazer tudo pelo celular né professor? então fica tudo mais fácil mesmo. Acho que na indústria acaba sendo assim também, os processos produtivos mais automatizados, com mais dados.. isso deve dar mais qualidade e produtividade nas empresas, penso que seria isso mesmo.

RE-12 -Tipo uma nova revolução industrial, **com toda essa eletrônica que tem, todos esses equipamentos agora com coisas bastante tecnológicas que facilitam a vida das pessoas,** acho que seria isso.. **tipo celulares e app.**

E como tu enxergas isso na Indústria?

Acho que deve ser a mesma coisa.. as empresas devem estar se atualizando com muita tecnologia para atender isso tudo, **o problema é que pode ser que tire emprego das pessoas também né? Isso complica um pouco.. mas enfim, daí a galera vai ter que se qualificar, não tem jeito.**

Fonte: Autores, 2023 (grifos nossos).

Diante das respostas dos entrevistados, nota-se que a compreensão sobre Indústria 4.0, se reduz a tecnologias usuais do dia a dia, tais como aparelho de celular, tecnologias de produção e internet das coisas. Presume-se que esta argumentação seja, em virtude de uma formação técnica por habilidades e competências, nas qual os egressos, foram preparados, em sua maioria, para apertar parafuso e/ ou preencher planilha, como citam Castaman e Rodrigues (2020). Acredita-se que, a formação politécnica, entendida como o pleno desenvolvimento do indivíduo, inserindo-se em um projeto de crescimento social que visa expandir os processos de socialização, indo além das necessidades imediatas do mercado de trabalho (MACHADO, 1992), esteja sendo deixada de lado.

Assim, grande parte dos interlocutores entende que a I4.0 é benéfica pelo aumento da produção, da qualidade e do controle da indústria e produção, além de trazer mais tecnologia, integração entre os processos produtivos e da comunicação ser mais eficiente. Esta compreensão dos egressos, no sentido tecnológico da Indústria 4.0 e da manufatura da automação, pode ser reflexo das discussões sobre o tema oriundas em sala de aula durante o Curso Técnico. Esses conteúdos são trabalhados, principalmente, na unidade curricular de Tópicos Avançados (Quadro 5), no quarto módulo dos Cursos Técnicos em Automação Industrial, Mecânica e Eletrônica. Nesta unidade, aborda-se alguns assuntos que estão em voga no momento, incluindo a I4.0, conforme descrito nas competências no componente curricular dos Cursos Técnicos. Exemplifica-se com um excerto do Curso Técnico em Automação, que destaca “Conhecer temas relevantes na área específica de Automação Industrial, aplicar as discussões de determinado tema no cotidiano da Automação Industrial” (ESCOLA TÉCNICA JOSÉ CÉSAR DE MESQUITA, 2019a). Para tanto, desde o ano de 2014, a temática I4.0 foi inserida nos tópicos do

ementário, conforme previsto no plano pedagógico do curso, na unidade curricular de Tópicos Avançados, que consta, “Introdução à Indústria 4.0, Tecnologias Habilitadoras, Comunicação de Máquina a Máquina, e Protocolos Industriais, Sistemas Cyber-Físicos, Manufatura Aditiva e Impressão 3D, Cibersegurança na indústria 4.0” (ESCOLA TÉCNICA JOSÉ CÉSAR DE MESQUITA, 2019a). No quadro 5, mostra a organização da disciplina, no último módulo do Curso Técnico em Automação Industrial.

Quadro 5 - Organização Curricular do quarto módulo do Curso Técnico em Automação Industrial

Quarto Módulo: <i>Técnico em Automação Industrial</i>	Redação Empresarial	283 horas
	Tópicos Avançados	
	CNC II	
	Robótica	
	Projeto de conclusão	

Fonte: Escola Técnica José César De Mesquita (2019a).

Outras respostas que coadunam na perspectiva das tecnologias e suas novidades, especialmente, no âmbito industrial, conforme relato dos entrevistados, estão grifadas no Quadro 6, a seguir:

Quadro 6 - Perspectiva dos egressos sobre o estudo da Indústria 4.0 no Curso Técnico

Você estudou o tema Indústria 4.0 no Curso Técnico?
RE-3 - Sim, estudei em uma disciplina do quarto semestre se eu não me engano, vimos um pouco dessas mudanças, o que são essas tecnologias. Bem interessante.
RE6 - Isso, acho que foi no último módulo, tivemos várias aulas sobre isso, sobre as mudanças tecnológicas e tudo que nosso curso poderia contribuir para essa mudança que está acontecendo na indústria.
RE-11 - Sim, estudamos no último semestre e talvez um pouco no primeiro eu acho.
RE-17 - Estudamos no último módulo, bem no finalzinho do curso, falamos sobre a Indústria 4.0, as tecnologias, lembro que o professor falou sobre os pilares da I4.0, que inclusive envolviam computação em nuvem, internet das coisas e umas outras lá, eu achava bem interessante.
RE-18 - Sim, estudávamos e fazíamos rodas de conversa sobre na aula de Tópicos, era um dos temas que vimos na disciplina.. eu já tinha ouvido falar, muito interessante mesmo.

Fonte: Autores, 2023 (grifos nossos).

Assim, não se vislumbra na matriz curricular e nos conteúdos dos ementários

uma discussão que faça a crítica à I4.0. Ao realizar análise da matriz curricular e dos conteúdos nos Planos de Curso dos Cursos Técnicos em Mecânica, Eletrônica e Automação Industrial, constatou-se que não existe uma unidade curricular que trata da temática Indústria 4.0, sem que seja no sentido da tecnologia, o que se aproxima disso é a unidade curricular de Sociologia do Trabalho, que está presente no primeiro módulo dos referidos cursos e estuda o trabalho, nas suas mais variadas características.

Quadro 7 - Organização Curricular do primeiro módulo dos Cursos Técnicos

Primeiro Módulo: <i>Básico</i>	Desenho Técnico	317 horas
	Eletricidade	
	Materiais	
	Produção Mecânica	
	Sociologia do Trabalho	
	Cálculo Aplicado	

Fonte: Escola Técnica José César De Mesquita (2019a).

Na unidade curricular de Sociologia do Trabalho, de acordo com o Plano de Curso Técnico em Automação Industrial (ESCOLA TÉCNICA JOSÉ CÉSAR DE MESQUITA, 2019a), discute-se os parâmetros históricos e sociológicos para compreensão da realidade do mundo do trabalho, os comportamentos sociais que reproduzem as diferenças sociais e culturais, a realidade histórico-social econômica cultural, a partir de outro paradigma teórico, além de entender as normatizações que orientam comportamentos sociais oriundos de correlações de forças políticas concretas entre capital, trabalho e conceitos como democracia e cidadania de acordo com as circunstâncias históricas (ESCOLA TÉCNICA JOSÉ CÉSAR DE MESQUITA, 2019a).

Também, questionou-se se os entrevistados observam a utilização da I4.0 nas empresas em que trabalham. A grande maioria dos interlocutores (79,19%) admitem que houve uma utilização das tecnologias em seus setores de trabalho relacionados a I4.0, já os demais (20,83%) não identificaram a chegada da I4.0 na empresa, apenas algumas mudanças tecnológicas e que constatam não ser relacionadas com tal. No Quadro 8, há alguns registros de respostas dos entrevistados.

Quadro 8 - Percepção dos egressos sobre a utilização da Indústria 4.0 nas empresas em que trabalham

A empresa em que você trabalha utiliza tecnologias da Indústria 4.0? Se sim, saberia me dizer quais?

RE-1 - Acho que utiliza sim, **ultimamente está tudo linkado na internet, não utilizamos mais pendrive lá por exemplo, acho que está tudo na nuvem, lá na empresa o pessoal também tem acesso a produção pelo celular**, algo que é novo por lá. **Acho que tem a ver com a I4.0 né?**

RE-7 - Acho que o que **mais impactou foi a robótica** lá, de um tempo pra cá, **como aumentou os robôs lá da empresa, nossa e como eles trabalham rápido né? Eu lembro que o professor dizia na aula inclusive que os robôs não vão ao banheiro, não toma café, não faltam, trabalham 24 horas por dia. São caros, mas acho que vale muito a pena para a empresa, com certeza. Só que também alguns colegas foram demitidos com isso, outros realocados em outros setores.** Esse é o problema né

RE - 21 - O que mais teve de **mudança lá na empresa foi simuladores**, antes não se utilizava muito, mas como tivemos um serviço novo, **utilizar o simulador de processo e um outro lá de produto, está ajudando muito e eu lembro que um dos pilares da I4.0 é a de simulação.**

Fonte: Autores, 2023 (grifos nossos).

É evidente que as mudanças tecnológicas em seus locais de trabalho foram reconhecidas pelos egressos, as quais estão alinhadas com as inovações provenientes da Indústria 4.0, que para Antunes (2020a) é um fenômeno recente, global e que, por conseguinte, vem alterando substancialmente as formas de produção e as relações de trabalho estabelecidas no interior da indústria. Para os egressos, compreender essas tecnologias é crucial para se manter atualizado em relação aos progressos, especialmente, tecnológicos na Indústria. Observa-se que todos os entrevistados valorizam a importância de um profissional estar familiarizado com a I4.0, conforme indicado por diversas respostas destacadas no Quadro 9:

Quadro 9 - Percepção dos egressos quanto a importância de um profissional entender sobre I4.0

Você considera importante que um profissional entenda sobre a Indústria 4.0?

RE - 4 - Sim, fundamental né. **Se um profissional quiser ir para essa área da indústria, precisa estar ligado no que está acontecendo sobre tecnologia.**

RE - 7 - Totalmente, **isso impacta demais na nossa profissão** e na indústria como um todo, se a gente não acompanhar a gente fica pra trás.

RE - 15 - **Fundamental né professor, não tem como.** A gente precisa saber, entender. Eu sempre procuro fazer isso, quando vejo algo novo, vou lá e pesquiso para pelo menos estar sabendo o que está acontecendo, acho importante.

RE - 16 - A claro que sim, acho que todos deveriam. Inclusive que não é da área mesmo, acho que o **tema indústria 4.0 é para todos, sem distinção de área.**

RE - 18 - Sim, sim. Fundamental, é importante sempre estar ciente do que acontece, **principalmente com tecnologia né professor? Que está sempre evoluindo.**

RE - 22 - Eu sempre acredito que quanto mais conhecimento a gente tiver melhor, ainda mais na nossa área que tem muita tecnologia, tem que estar sempre se atualizando, então **pra mim entender sobre a I4.0 é muito importante, ainda mais que as indústrias estão se adequando muito rápido né professor.**

Fonte: Autores, 2023 (grifos nossos).

Ainda, os egressos foram questionados, o que eles consideram relevante que um profissional entenda sobre a I4.0 para ingressar no mundo do trabalho e 23 (95,83%) dos respondentes citaram tecnologias emergentes como fatores determinantes para ter conhecimento, porém, um dos entrevistados (4,16%) demonstrou sua preocupação com o futuro do trabalho e a robotização na indústria. Ainda, em entender sobre tecnologia e as modificações que podem acontecer nas posições no trabalho, de acordo com o trecho a seguir: “[...] Minha preocupação com essa tecnologia toda, é esses robôs que estão tirando espaço das pessoas, é tanto robô que faz tudo e não reclama, que as pessoas vão ser descartadas, vai sobrar espaço apenas para programadores e as pessoas que fazem manutenção. [...]” RE23. Antunes (2020a) reflete sobre as consequências da I4.0 e que corroboram com as argumentações elaboradas nas respostas dos entrevistados, entendendo que a I4.0 impactará o mundo do trabalho ao aumentar a predominância do trabalho automatizado, reduzindo as atividades manuais tradicionais. O maquinário digital, como a “internet das coisas”, inteligência artificial e impressoras 3D, dirigirá o processo produtivo, diminuindo a importância do trabalho humano. Isso resultará na residualidade do trabalho manual em ambientes tecnologicamente avançados.

Ao contrário do exposto, os demais entrevistados, em resumo, expressaram que a tecnologia é o que um profissional precisa dominar quando o assunto é I4.0, em acordo com algumas respostas no Quadro 10, a seguir:

Quadro 10 - Percepção dos egressos sobre o que eles consideram importante sobre a I4.0 para ingressar no mundo do trabalho

O que você considera relevante conhecer da Indústria 4.0 para ingressar no mundo do trabalho?

RE - 2 - **As tecnologias todas, os aplicativos novos focados em automação, os dispositivos de comunicação, acho que quanto mais eletrônica a gente entender, melhor. Mas acho**

importante também entender bem sobre informática, essa área de TI é muito forte na indústria, cada vez mais exige que todos nós temos que entender.

RE - 5 - **Acho que estar atualizado sobre tecnologias é o segredo**, a gente não pode ignorar a tecnologia, ainda mais a gente que é da área, **então conhecer as novas tecnologias é importante para ter espaço no mercado de trabalho**.

RE 10 - A gente perde muito tempo no celular hoje em dia com bobagens, vendo vídeos, mas ali tem muita coisa boa pra aprender também, **então as tecnologias que estão acontecendo na indústria, acabamos tendo acesso também no celular, acho que é importante estar ligado nisso, nas coisas que estão acontecendo e estudar**.

RE - 15 - Acho legal estar atualizado sempre, **quanto mais dominarmos a tecnologia melhor**, mais preparados acho que vamos estar para entrar no mercado de trabalho, não só entrar, mas mudar de emprego por exemplo.

Fonte: Autores, 2023 (grifos nossos).

Assim, diante dos resultados apresentados e discutidos ao longo desta seção, os egressos entendem que o tema Indústria 4.0 está totalmente relacionado a tecnologia, as suas transformações e a sua contribuição. Os egressos enfatizam em suas argumentações sobre os processos produtivos em seus locais de trabalho e a relevância de conhecer e aprofundar-se em relação à temática para ingressar no mundo do trabalho. Na seção 4.5, será mostrado os sentidos que os egressos dão ao trabalho, quando associado à I4.0.

4.4 Sentidos sobre o Trabalho e a articulação à I4.0

Nesta seção, os egressos foram questionados sobre a relação do trabalho com a Indústria 4.0, os formatos de trabalho, as flexibilizações, mudanças e suas percepções considerando este contexto.

Quando questionados se a I4.0 pode trazer flexibilizações na organização do trabalho da classe trabalhadora, 18 (75%) dos egressos disseram que sim, que há flexibilizações, como por exemplo, a resposta RE14: “[...] a flexibilização já existia, mas depois da pandemia, parece que acentuou, em vez de reuniões presenciais, temos reuniões online, bater o ponto por aplicativo, alimentar aplicativos com a produção, percebo isso como principais mudanças”. Já os restante dos entrevistados (25%), entenderam que houve apenas mudanças tecnológicas, mas que não vislumbraram enquanto flexibilização, como cita o RE1: “[...] o que eu senti mesmo foi a utilização maior do celular, mas nada demais, veio pra ajudar, mudanças sempre possuem, a gente precisa estar preparado, mas nada demais, essas mudanças sempre acontecem com o tempo. [...]”. Essas afirmações sobre as

possíveis flexibilizações no trabalho e o discurso da necessidade de formar profissionais flexíveis, contrasta com a abordagem de profissionais rígidos que repetem procedimentos. Kuenzer (2017) acrescenta que para viabilizar essa formação flexível, sugere-se a substituição da formação especializada, obtida em cursos de educação profissional e tecnológica, por uma formação mais geral.

O Quadro 11 destaca algumas respostas dos entrevistados quando questionados se a I4.0 pode trazer flexibilizações na organização do trabalho na classe trabalhadora.

Quadro 11 - Entendimento dos egressos se a Indústria 4.0 pode trazer flexibilizações na organização do trabalho da classe trabalhadora

Você entende que a Indústria 4.0 pode trazer flexibilizações na organização do trabalho na classe trabalhadora?
RE1 - Acho que flexibilização não, algumas atualizações eu diria , o que eu senti mesmo foi a utilização maior do celular , mas nada demais, veio pra ajudar, mudanças sempre possuem, a gente precisa estar preparado , mas nada demais, essas mudanças sempre acontecem com o tempo
RE9 - Acho que sim, entendo que para a empresa, se ela tem a possibilidade de investir para ter mais produtividade, ela vai investir, se ela puder colocar um robô para fazer o meu trabalho, vai ser melhor para a empresa não é? mas nem sempre vale o custo benefício, então a flexibilização vai ter, mas nem todas as empresas . Mas olha, a galera precisa ficar ligada, vai ter que se atualizar, estudar, se qualificar para ter lugar no mercado de trabalho, se não, vai virar tudo automação, complicado.
RE14 - Já trouxe na verdade, a flexibilização já existia, mas depois da pandemia, parece que acentuou , em vez de reuniões presenciais, temos reuniões online, bater o ponto por aplicativo, alimentar aplicativos com a produção, percebo isso como principais mudanças.

Fonte: Autores, 2023 (grifos nossos).

Já quando questionados se há mudanças nos formatos de trabalho com a I4.0 no seu ambiente profissional, todos os entrevistados indicaram que sim e inclinam-se para as transformações tecnológicas, como o uso de celulares e computadores, a possibilidade de *home office* e, principalmente, admitem que em um futuro próximo, a robotização pode prejudicar na quantidade de postos de trabalho. Quanto a essas transformações, Druck (2002) marca sobre a flexibilização:

No quadro mais geral das transformações do mundo do trabalho num contexto de globalização, reestruturação produtiva e de políticas neoliberais, observa-se um fenômeno que articula e sintetiza esses três grandes movimentos: a flexibilização, que tem, no trabalho – nas formas de produzir, na organização dos processos produtivos, na legislação sobre os

trabalhadores, nas modalidades de emprego/ocupação e de regimes de trabalho, o seu substrato maior (DRUCK, 2002, p. 2).

O Quadro 12 apresenta algumas das respostas dos entrevistados sobre a relação de mudanças nos formatos de trabalho e a indústria 4.0.

Quadro 12 - Percepção dos egressos quanto às mudanças no formato de trabalho em seus ambientes profissionais

Há mudanças nos formatos de trabalho, com a Indústria 4.0 no seu ambiente profissional?

RE5 - Para mim mudou apenas alguns processos, hoje eu periodicamente preciso colocar algumas informações em um aplicativo, que alimenta todo um sistema de produção, antes isso era manual, um colega meu que fazia, todos os dias passava nas máquinas e realizava essas leituras sabe? Agora é praticamente automatizado, acho que isso é uma mudança no formato de trabalho né?

RE12 - Acho que sim né, as máquinas hoje lá na empresa, algumas são interligadas, então todo o sistema de produção é controlado por sensores por exemplo e fica exposto em uma televisão gigante lá. Bem legal, antes não tinha isso.

RE13 - No setor de manutenção, que é onde eu trabalho mudou muita coisa, lá na oficina por exemplo, tem um monitor grande com todas as máquinas da planta, quando a gente vai lá fazer uma intervenção nas máquinas, fica aparecendo por exemplo que eu estou a “tanto” tempo na máquina, em manutenção. Isso depois gera relatório, com os números de máquina para ou em produção.

Fonte: Autores, 2023 (grifos nossos).

Ao analisar a percepção dos entrevistados sobre a interação entre os formatos de trabalho, a I4.0 e o ambiente profissional, observa-se que há uma consciência de que a tecnologia está alterando diversos processos. Essa mudança ou adaptação é entendida como capaz de proporcionar maior produtividade, qualidade e agilidade para as organizações. Diante desse cenário, emerge a perspectiva dos egressos de que os espaços para funções mais operacionais se tornarão restritos. No Quadro 13, os entrevistados refletem se os postos de trabalho irão desaparecer com a chegada da I4.0.

Quadro 13 - Percepção dos entrevistados sobre a extinção ou não de postos de trabalho com a chegada da I4.0.

Você acredita que alguns postos de trabalho irão desaparecer com a chegada da Indústria 4.0?

RE7 - **Ah com certeza sim né professor, toda essa tecnologia vindo aí, vai ter gente sobrando com toda a certeza. Ninguém consegue substituir um processo de automação né? Mas acho**

que vai ter que ter bastante mão de obra mais especializada pra conseguir dar conta das manutenções em todos esses sistemas aí.

RE8 - Sim, **não tem como evitarmos o avanço da tecnologia**, então alguns postos de trabalho irão acabar mesmo, **na verdade já tem algumas profissões que estão indo** né, tem o exemplo dos cobradores de ônibus por exemplo, que em alguns ônibus nem existe mais.

RE12 - **Vão terminar sim, vários postos de trabalho vão ser extintos**, com certeza. **Mas as pessoas vão precisar se qualificar** para conseguir se adequar, ainda mais na Indústria, que envolve muita tecnologia, isso vai acontecer muito rápido.

R16 - Sim, isso é óbvio. Não tem como isso não acontecer, **ninguém consegue substituir um robô né professor?** Já era, as pessoas vão precisar fazer cursos, se qualificarem para garantir uma vaga no mercado de trabalho.

Fonte: Autores, 2023 (grifos nossos).

Identifica-se nas respostas dos egressos apresentadas no quadro 13 a convergência em suas opiniões, o compartilhamento do ponto de vista de que a I4.0 acarretará na diminuição ou transformação substancial dos postos de trabalho, em decorrência do avanço tecnológico. Apontam também que o aprimoramento das habilidades e qualificações dos trabalhadores, pode desempenhar um papel crucial na atenuação do desemprego, considerando os impactos do desenvolvimento tecnológico.

Da mesma maneira, observou-se uma concentração de respostas que salientam a tecnologia como a perspectiva preeminente no contexto da Indústria 4.0. Alguns entrevistados destacaram que tiveram o primeiro contato com esse conceito durante o Curso Técnico, embora de maneira superficial. No quadro 14 são representadas algumas das respostas que corroboram esse entendimento.

Quadro 14 - Relato dos egressos sobre se houve ou não a mudança de percepção sobre Indústria 4.0 no decorrer do Curso Técnico

A sua percepção sobre a Indústria 4.0 se modificou durante o Curso Técnico?

RE2 - Na verdade **eu acabei conhecendo o que era indústria 4.0 no curso mesmo**, nem sabia desse termo. Eu me formei em 2015 ou 2014 e a I4.0 era pouco comentada, ou recém tinha começado, então era novidade pra mim e acredito que para os colegas, **mas entendi que era uma grande mudança tecnológica que estava acontecendo na indústria e fora dela e que agora se percebe ainda mais.**

RE9 - Não sei, **porque eu tinha ouvido falar que era tipo uma revolução industrial**, e que as coisas iam mudar muito, **principalmente com as tecnologias digitais, os aplicativos e tal. Na aula entendi que era isso mesmo, que dentro e fora da indústria teriam avanços tecnológicos incríveis, o que a gente vê muito agora.**

RE 6 - Entendi que era muito mais tecnológica do que eu pensava e que estávamos e estamos passando por uma grande revolução tecnológica, que traria muito mais produtividade e competitividade para a indústria. Lembro que também falamos um pouco sobre a grande automação de processos que ia acontecer por conta de tudo isso e que se qualificar era o caminho, para estar por dentro de tudo que iria acontecer e está acontecendo né professor?

Fonte: Autores, 2023 (grifos nossos).

Ao examinar a possível ‘evolução’ e sapiência sobre a I4.0 ao longo do Curso Técnico para os egressos, nota-se uma prevalente compreensão dos avanços tecnológicos associados a essa revolução, acompanhada pela percepção de uma necessidade intrínseca de qualificação para um entendimento mais aprofundado do tema. Contudo, suas perspectivas não indicam uma consideração explícita dos aspectos opostos desses avanços, como o conceito do trabalho morto, a precarização do emprego e as possíveis consequências adversas que a I4.0 pode acarretar.

A ascensão da nova era industrial e tecnocientífica (I4.0) trouxe consigo uma série de inovações tecnológicas e mudanças paradigmáticas, mas é necessário reconhecer a importância de uma capacitação abrangente para os professores, a coordenação pedagógica e a gestão da Escola Técnica Mesquita, devendo abordar o conceito, os desafios e as potencialidades e, principalmente, a crítica à I4.0. Ao compreender não apenas os benefícios, mas também os obstáculos e impactos negativos, os professores se tornam agentes aptos a guiar os estudantes de maneira informada, incentivando uma análise mais profunda e uma visão crítica sobre o tema. Segundo Kuenzer (2008, p. 37-38), o trabalhador deve possuir:

[...] a autonomia intelectual, para resolver problemas práticos utilizando os conhecimentos científicos, buscando aperfeiçoar-se continuamente; a autonomia moral por meio da capacidade de enfrentar novas situações que exigem posicionamento ético; finalmente, a capacidade de comprometer-se com o trabalho, entendido em sua forma mais ampla de construção do homem e da sociedade, por meio da responsabilidade, da crítica, da criatividade.

Além disso, ao capacitar os profissionais da educação sobre as consequências negativas da indústria 4.0, a Escola estará contribuindo para a formação de uma mão de obra mais consciente e preparada para enfrentar os desafios do mundo moderno, incluindo a compreensão das possíveis precarizações do trabalho. Diante do exposto, pensar uma capacitação para professores, coordenação pedagógica e direção escolar sobre a conscientização da I4.0 é vital

para promover uma educação contextualizada, ajudando a enriquecer o aprendizado dos estudantes e da equipe da escola, com ferramentas necessárias para pensar a Indústria 4.0.

5 PRODUTO EDUCACIONAL

No Mestrado Profissional é necessário desenvolver um “[...] processo ou produto educativo e aplicado em condições reais de sala de aula ou em outros espaços de ensino, em formato artesanal ou em protótipo” (BRASIL, 2019a). Caracteriza-se por responder uma problemática identificada na área da prática profissional, possuindo aplicabilidade em uma realidade concreta nos espaços nos espaços pedagógicos (BRASIL, 2019a). Portanto,

[...] No mestrado Profissional, distintamente do Mestrado Acadêmico, o mestrando necessita desenvolver um processo ou produto educativo e aplicado em condições reais de sala de aula ou outros espaços de ensino, em formato artesanal ou em protótipo. Esse produto pode ser, por exemplo, uma sequência didática, um aplicativo computacional, um jogo, um vídeo, um conjunto de vídeo-aulas, um equipamento, uma exposição, entre outros. A dissertação/tese deve ser uma reflexão sobre a elaboração e aplicação do produto educacional respaldado no referencial teórico metodológico escolhido (BRASIL, 2019a, p. 15).

Na área de ensino, que remete ao ProfEPT, entende-se como produto educacional “[...] o resultado de um processo criativo gerado a partir de uma atividade de pesquisa” (BRASIL, 2019a, p. 16). Do ponto de vista da articulação da formação e pesquisa, destaca-se o seu papel no Mestrado Profissional, conforme Pasqualli, Vieira e Castaman (2018),

[...] os produtos educacionais produzidos no Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) devem ser fundamentados no rigor do desenvolvimento da Pós Graduação Stricto Sensu, com foco específico em um projeto pedagógico, orientado por conhecimentos e habilidades voltados para a prática profissional e avanço tecnológico. Esses produtos devem possibilitar a formação de profissionais externos à academia que saibam desenvolver e utilizar a pesquisa para agregar valor às suas atividades profissionais, tendo uma análise crítica da prática do trabalho, fomentando o desenvolvimento e implementação da produção tecnológica (PASQUALLI; VIEIRA; CASTAMAN, 2018, p. 116).

Considerando as definições expostas sobre a natureza do produto educacional junto ao ProfEPT e as problemáticas que implicam este estudo, a seguir

apresenta-se o produto educacional que pauta este estudo. O produto educacional desenvolvido teve o propósito de responder ao seguinte problema: quais são os efeitos da I4.0 no mundo do trabalho, conforme a percepção dos egressos dos Cursos Técnicos da Escola Técnica Mesquita, de Porto Alegre/RS? Com essa finalidade, elaborou-se um produto educacional para professores, coordenação pedagógica e gestão que sistematizasse os possíveis sentidos atribuídos à I4.0 pelos estudantes egressos da Escola Técnica Mesquita e contribuísse para a formação humana integral da classe trabalhadora.

O produto educacional consiste em um Curso de Formação Profissional (BRASIL, 2019b). De acordo com a tipologia descrita pelo Grupo de Trabalho de Produção Técnica da CAPES, o curso para formação profissional constitui-se de “[...] conjunto de conteúdos estabelecidos de acordo com as competências requeridas pela formação profissional, em conformidade com os objetivos do Programa de Pós-Graduação” (BRASIL, 2019b, p. 38).

O desenvolvimento do produto foi resultado de observações e análise das pesquisas que compreenderam o estudo bibliográfico, a análise documental e a produção de dados via entrevistas. Esses procedimentos de investigação produziram dados necessários para a definição do formato a partir da tipologia estabelecida, da metodologia e dos conteúdos abordados no produto educacional.

Assim, elaborou-se uma capacitação desenvolvida em formato digital, disponibilizada na plataforma *moodle*³⁰ para professores, coordenação pedagógica e gestores e também reproduzida em *Portable Document Format* (PDF), de fácil compreensão, intuitivo e dinâmico com o objetivo de fomentar a reflexão das implicações da Indústria 4.0 na modificação dos perfis profissionais e na transformação dos modelos de emprego, de modo a contribuir para a formação humana integral da classe trabalhadora.





No ambiente virtual de aprendizagem, criou-se um curso, composto por uma apresentação e três módulos com as seguintes abordagens: Indústria 4.0 e Tecnologia, Indústria 4.0 e Trabalho e Indústria 4.0 e Educação. O módulo 1 é constituído por uma apresentação em PDF, explicando o contexto histórico das revoluções industriais até a Indústria 4.0, relacionando assim com a Tecnologia e

³⁰ *Moodle* é uma plataforma de ensino virtual, projetada para facilitar a criação, administração e distribuição de cursos online, possuindo ferramentas de aprendizagem online, recursos como fóruns de discussão, chat, entrega de tarefas, avaliações e acesso a materiais de estudo.

suas principais modificações até os tempos atuais. Ainda, há dois vídeos com acesso à plataforma *youtube* (um retratando as histórias das revoluções industriais e outro que reflete sobre o cenário tecnológico da Indústria 4.0 nos dias de hoje). Por fim, uma atividade com três questões abertas, disponibilizada no *Google Forms*, com o intuito de fomentar reflexões sobre o tema. A figura 3 apresenta a composição do módulo 1 no *moodle*:

Figura 3 - Apresentação do Módulo 1: Indústria 4.0 e suas perspectivas

Módulo 1 - A Indústria 4.0 e Tecnologia


-  Apresentação: Módulo 1 - A Indústria 4.0 e Tecnologia
-  Vídeo 1 - As histórias da Revoluções Industriais
-  Vídeo 2 - Cenário Tecnológico da Indústria 4.0 nos tempos atuais
-  Avaliação Módulo 1

Fonte: Autores, 2023.


No módulo 2, o material é composto por uma apresentação em PDF, contextualizando as modificações na perspectiva do trabalho com a Indústria 4.0 nos tempos atuais e dois vídeos com acesso à plataforma *youtube* (o primeiro, uma entrevista com Ricardo Antunes explanando sobre uma crítica a Indústria 4.0 e outro, conceituando o taylorismo, fordismo e toyotismo). Por fim, uma atividade, no *Google Forms*, com três questões abertas, com o objetivo de estimular as reflexões sobre o tema. A figura 4 apresenta a composição do módulo 2 na plataforma *moodle*:

Figura 4 - Apresentação do Módulo 2: Indústria 4.0 e suas perspectivas

Módulo 2 - A Indústria 4.0 e Trabalho

 Apresentação: Módulo 2 - A Indústria 4.0 e Trabalho

 Vídeo 1 - Entrevista Ricardo Antunes

 Vídeo 2 - Taylorismo, Fordismo e Toyotismo


 Atividade Módulo 2

Fonte: Autores, 2023.

Já no módulo 3, Indústria 4.0 e Educação, o material é composto por uma apresentação em PDF, relacionando as perspectivas da educação profissional com o tema. Também, como sugestão, disponibilizou-se no formulário do *Google Forms*, uma atividade com quatro perguntas abertas com a intenção de despertar o entendimento crítico sobre o tema. A figura 5 apresenta a composição do módulo 3 na plataforma *moodle*.

Figura 5 - Apresentação do Módulo 3: Indústria 4.0 e suas perspectivas

Módulo 3 - A Indústria 4.0 e Educação

 Apresentação: Módulo 3 - A Indústria 4.0 e Educação

 Atividade Módulo 3

Fonte: Autores, 2023

Por fim, foi disponibilizado em formato de formulário eletrônico na plataforma moodle, a avaliação do produto educacional (Apêndice X), que pode ser preenchido após a conclusão dos três módulos do curso de formação. A figura 6 apresenta a composição na plataforma *moodle*, da avaliação (Apêndice X) do produto

educacional.

Figura 6 - Apresentação na plataforma *moodle*, da composição da avaliação do produto educacional

Avaliação do Produto Educacional

Colegas,

Obrigado por participarem do Curso, fico muito feliz em ter vocês engajados com esta pesquisa.

Convido-os para clicar no link e realizar a [avaliação do Produto Educacional - Curso de Formação Profissional: Indústria 4.0 e suas perspectivas](#).

Ao final do questionário, ao clicar no botão "enviar", estará respondido.

Grato!



Fonte: Autores, 2023.

Todo o conteúdo disponibilizado na plataforma *moodle*, também está em PDF, conforme figura 7, com imagens e cores que facilitam a compreensão dos assuntos abordados e links que conduzem os cursistas para vídeos e auxiliam na dinâmica do processo de aprendizagem. O material em PDF, com 57 páginas, pode ser utilizado por outras Instituições que não possuem acesso ao *moodle* da escola.

Figura 7 - PDF do conteúdo disponibilizado na plataforma *moodle*



Fonte: Autores, 2024.

Espera-se que esse produto educacional elaborado sirva para aprofundar os conceitos da Indústria 4.0 sob as perspectivas da Tecnologia, Trabalho e Educação, de modo a fomentar a reflexão das implicações da I4.0 na modificação dos perfis profissionais e na transformação dos modelos de emprego, contribuindo para a formação humana integral da classe trabalhadora.

5.1 Avaliação e validação do produto educacional

Para a avaliação, o produto foi apresentado aos professores que trabalham na Escola Técnica Mesquita, a coordenação pedagógica e a gestão da escola envolvidos no estudo, seguindo de um questionário *on-line* (Apêndice B). Para a avaliação do produto, Leite (2018) sugere que possa ocorrer em grupos e recomenda “[...] a organização de um guia de perguntas a partir de cinco componentes: atração, compreensão, envolvimento, aceitação e mudança de ação” (LEITE, 2018, p. 334). Para Leite (2018), estas cinco categorias compreendem:

- a) atração: verificar se o grupo a que foi destinado entendeu o conteúdo do material;
- b) Compreensão: questionar o grupo sobre o conteúdo exposto;
- c) Envolvimento: averiguar se o grupo reconhece que o material apresentado foi destinado a ela;
- d) Aceitação: entender se o material, conteúdo, expressão, linguagem foram aceitos pelo grupo;
- e) Mudança de ação: apurar se o conteúdo apresentado teve impacto.

Todos os interlocutores participaram da avaliação e os resultados são apresentados a seguir.

Todos os interlocutores participaram da avaliação e os resultados foram mensurados de acordo com a escala Likert. Para Appolinário (2007), a escala Likert pode ser definida como “tipo de escala de atitude na qual o respondente indica seu grau de concordância ou discordância a determinado objeto”. Aguiar, Correa e Campos (2011) reforçam que “[...] são uma das escalas de autorrelato mais difundidas, consistindo numa série de perguntas relacionadas com o assunto em pesquisa, onde os inquiridos escolhem entre várias opções, normalmente cinco [...]”.

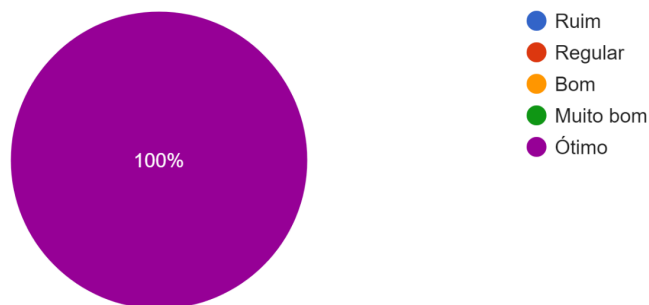
Assim, utilizou-se no questionário as seguintes possibilidades nas três primeiras perguntas: Ruim; Regular; Bom; Muito Bom e Ótimo e para os questionamentos 4 e 5 foram utilizadas as opções: Nada; Pouco; Indiferente; Bastante e Muito.

A primeira categoria avaliada foi atratividade. Para avaliá-la, solicitou-se aos respondentes que o considerassem de maneira geral e de forma específica sobre a apresentação, qualidade gráfica e design. Para tal utilizou-se a escala: ruim; regular; bom; muito bom e ótimo. Os resultados foram demonstrados nas Figuras 8, 9 e 10 e mostram que 100% dos participantes consideraram o material atrativo. O material não recebeu avaliações como ruim ou regular.

Figura 8 - Avaliação do PE quanto à atratividade

Considerando a atratividade do material utilizado no curso qual a sua avaliação geral, de acordo com a escala a seguir:

3 respostas

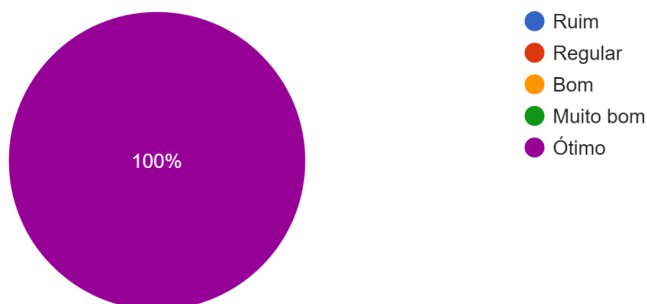


Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Figura 9 - Avaliação do PE quanto a atratividade

Considerando a compreensão do conteúdo apresentado no material, qual a sua avaliação geral sobre o produto, de acordo com a escala abaixo?

3 respostas

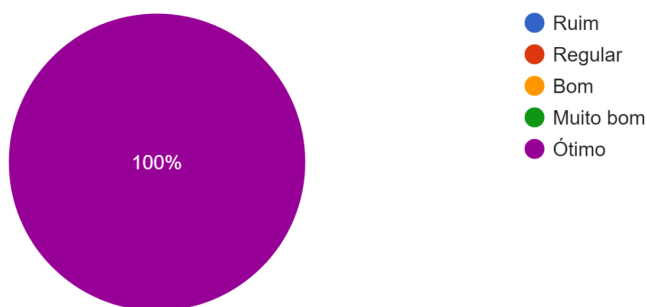


Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Figura 10 - Avaliação do PE quanto a atratividade

Quanto a apresentação, qualidade gráfica, design e recursos visuais, como você classifica o produto?

3 respostas



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

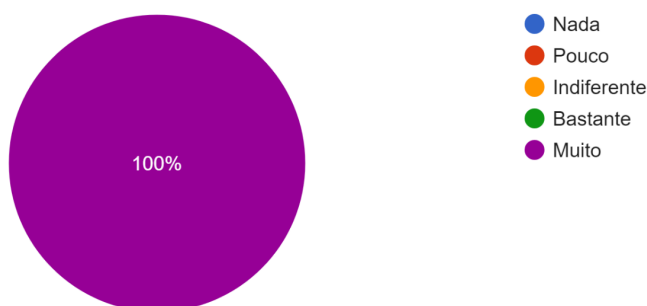
Na avaliação do material quanto a aceitação buscou-se identificar se foram utilizadas palavras inadequadas, ofensivas ou de difícil compreensão ao leitor. Os participantes, em sua totalidade, não identificaram palavras ou alguma forma que pudesse causar algum constrangimento ao leitor.

Na sequência, avaliou-se o grau de envolvimento dos potenciais usuários. Utilizou-se a escala: nada; pouco; indiferente; bastante e muito e o resultado foram

demonstrados nas Figuras 11 e 12. Questionou-se se recomendariam a utilização deste material por algum outro profissional da escola, o resultado mostrou-se positivo, já que todos os respondentes responderam que muito. A seguir perguntou-se se consideram importante que todos da escola tivessem acesso ao material, de forma digital. Neste caso, também se obteve 100% de envolvimento, uma vez que todos consideram muito importante que todos tenham acesso digital a este produto.

Figura 11 - Avaliação do PE quanto ao envolvimento

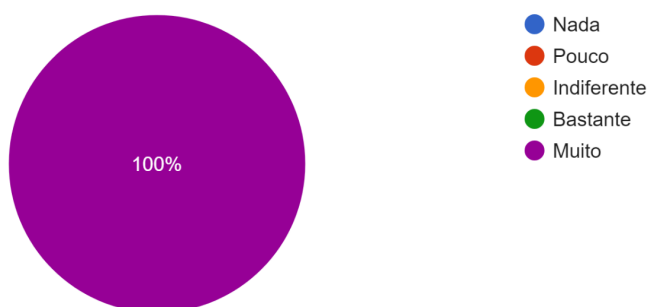
Você recomendaria a utilização deste material por algum outro profissional da Escola?
3 respostas



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Figura 12 - Avaliação do PE quanto ao envolvimento

Você considera importante ter acesso digital a esse produto, no ambiente virtual da escola?
3 respostas



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Ao avaliar o produto quanto ao impacto que sua aplicação poderia causar, 100% dos respondentes entendem que o material será útil para docentes, coordenação e gestão escolar.

Ao ser avaliado quanto aos objetivos que o material se propõe, os respondentes sinalizaram que o mesmo pode contribuir muito (100%) para auxiliar o trabalho dos docentes, coordenação e gestão escolar, da mesma forma que consideram muito (100%) útil o material para desenvolver uma formação humana integral da Indústria 4.0 nos egressos dos Cursos Técnicos. Da mesma maneira, todas as respostas sinalizam que o conteúdo exposto apresenta todos os pontos necessários para a reflexão quanto aos sentidos atribuídos a I4.0.

Ao final foi disponibilizado um espaço para registro de contribuições que pudessem melhorar o produto educacional. Todos os interlocutores deixaram registros, conforme demonstra a Figura 13.

Figura 13 - Contribuições para a melhoria do PE

Excelente material, se pudesse dar uma dica é: compartilhar isso, de forma breve com todos(as) os(as) colegas. Estamos todos inserido nisso, será muito, mas muito útil à todos!
Obrigado pela oportunidade!

Material ímpar, curso fantástico. Simples e didático! Minha contribuição para melhoria seria talvez, pensar neste curso de forma presencial, para todas e todos colegas!

Compartilhar em forma com os demais colegas, assim que possível. Isso precisa ser de conhecimento de todos(as), será de extrema importância! Obrigado

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

De modo geral, o Curso de Formação Profissional proposto foi avaliado de forma positiva em todos os critérios e não houve a necessidade de alterações significativas. Reforça-se que o produto educacional será validado a partir da aprovação em banca de defesa pública. Após, efetuar-se-á o registro no sistema internacional de informações pelo *International Standard Book Number* (ISBN), sendo, posteriormente, submetido ao eduCAPES, um portal aberto de produtos educacionais, para publicização.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo tratou sobre a temática da Indústria 4.0 e sua influência nos cursos técnicos na Escola José César de Mesquita, em Porto Alegre, RS. O objetivo foi compreender as perspectivas dos egressos dos Cursos Técnicos em Eletrônica, Automação Industrial e Mecânica em relação a I4.0, visando propor um produto educacional que não apenas abordasse as mudanças tecnológicas, mas que pudesse promover uma formação integral da classe trabalhadora.

A revisão bibliográfica demonstra que as pesquisas voltadas a esta temática não representam um número expressivo quanto se trata da Indústria 4.0 e suas perspectivas em relação ao trabalho, educação e tecnologia, especialmente no ensino técnico. Grande parte dos estudos tratam da I4.0 e suas tecnologias, apenas fomentando a necessidade de desenvolvimento de capacidades técnicas para lidar com as mudanças tecnológicas.

A metodologia adotada na pesquisa, foi embasada na AMS e revelou uma compreensão geral dos avanços tecnológicos associados à I4.0 por parte dos egressos. No entanto, evidenciou nos relatos das entrevistas a necessidade que os estudantes possuem de se qualificarem para lidar efetivamente com as mudanças que a I4.0 proporciona, Surpreendentemente, apenas dessa percepção, as análises não destacaram nas respostas, os aspectos desafiadores e potencialmente adversos que dá I4.0, como o aumento do trabalho morto, a precarização do emprego e suas possíveis consequências sociais, o que evidencia uma formação nos cursos técnicos voltado apenas à tecnologia.

Entretanto, para que os estudantes possam refletir sobre a I4.0 e todas as suas perspectivas, faz-se necessário que conheçam não apenas as evoluções tecnológicas, mas que haja discussões e reflexões dos(as) alunos(as), portanto é importante um compromisso contínuo com o desenvolvimento profissional dos educadores, coordenação e gestão escolar e a adaptação constantes nos currículos para acompanhar as rápidas mudanças tecnológicas e principalmente, suas ramificações sociais com uma abordagem que transcenda a educação formal, isso implica em parcerias entre instituições educacionais, empresas, governos e a sociedade civil, visando não apenas a capacitação técnica, mas também a promoção de políticas públicas inclusivas e ações que garantam a equidade e a

justiça social no contexto da I4.0.

Diante desse cenário, foi desenvolvido o produto educacional: Curso de Formação Profissional: Indústria 4.0 e suas perspectivas, disponível na plataforma *moodle* e em formato PDF, aplicado para docentes, coordenação pedagógica e gestão escolar. Este curso visou não apenas fornecer conhecimento técnicos sobre a I4.0, mas principalmente, fomentar uma reflexão crítica sobre suas implicações nos âmbitos da tecnologia, trabalho e educação para posteriormente, capacitar estudantes com ferramentas analíticas e reflexivas, promovendo uma formação humana integral, especialmente no contexto da classe trabalhadora, o produto educacional representa um passo importante na compreensão e reflexão das perspectivas que a temática I4.0 envolve, no entanto é fundamental reconhecer que ainda há muito a ser feito para garantir que os estudantes tenham sempre um pensamento crítico a este tema.

Por fim, é importante destacar que a Educação Profissional desempenha um papel fundamental na preparação das pessoas para os desafios do mundo do trabalho, impostos pela rápida evolução tecnológica, particularmente na era da Indústria 4.0. Este estudo e seu produto educacional representam um esforço significativo para não apenas compreender, mas também agir proativamente para garantir que a revolução tecnológica não apenas beneficie alguns, mas promova o bem-estar e a realização de todos os membros da sociedade, especialmente aqueles que dependem do trabalho para sua subsistência e realização pessoal.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Bernardo; CORREIA, Walter; CAMPOS, Fábio. **Uso da escala likert na análise de jogos**. Salvador: SBC-Proceedings of SBGames Anais, 7, p. 2, 2011.

ALVES, Giovanni. **Trabalho e Mundialização do Capital: a degradação do trabalho no capitalismo global**. Londrina: Práxis, 1999.

ANTUNES, Ricardo. **Adeus ao Trabalho?** Ensaio sobre as metamorfoses e a centralidade do mundo do trabalho. 5. ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 1998.

ANTUNES, Ricardo. **Os sentidos do trabalho: ensaios sobre a afirmação e a negação do trabalho**. 2. ed. São Paulo: Boitempo, 2009.

ANTUNES, Ricardo (org.). **Uberização, trabalho digital e indústria 4.0**. 1. ed. São Paulo: Boitempo, 2020a.

ANTUNES, Ricardo. **O privilégio da servidão: O novo proletariado de serviço na era digital**. 2. ed. São Paulo: Boitempo editorial, 2020b.

APPOLINÁRIO, Fábio. **Dicionário de Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 2007.

ARAUJO, Ronaldo Marcos de Lima; FRIGOTTO, Gaudêncio. Práticas pedagógicas e ensino integrado. **Revista Educação em Questão**, v. 52, n. 38, p. 61–80, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/7956>. Acesso em: 19 set. 2022.

ASLAM, Farhan *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. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2078-2489/11/2/124>. Acesso em: 15 abr. 2023.

BRAIDO, Luiza da Silva; CASTAMAN, Ana Sara; FERREIRA, Liliana Soares. Novos caminhos, velhas rotas: Análise dos movimentos de sentidos sobre a educação profissional e tecnológica. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 18, n. 00, e023002, 2023. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/16421/15729>. Acesso em: 16 abr. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Ministério da Educação, 1996. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 30 dez. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 5.478, de 24 de junho de 2005**. Institui, no âmbito das instituições federais de educação tecnológica, o Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos - PROEJA. 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2005/decreto/d5478.htm.

Acesso em: 14 mar. 2023.

BRASIL. **Decreto Nº 5.840, de 23 de julho de 2006.** Institui, no âmbito federal, o Programa de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA. Brasília, 2006. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2006-2006/decreto/D5840.htm. Acesso em: 14 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008.** Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Brasília. Casa Civil. 2008b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm. Acesso em: 05 ago. 2022.

BRASIL. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014.** Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. 2014. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2014/lei-13005-25-junho-2014-778970-publicacaooriginal-144468-pl.html#:~:text=Aprova%20o%20Plano%20Nacional%20de%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias.&text=Fa%C3%A7o%20saber%20que%20o%20Congresso,Art..> Acesso em: 14 mar. 2023.

BRASIL. **Medida Provisória 746, de 22 de setembro de 2016.** Institui política de fomento à implementação de escolas de ensino médio em tempo integral, altera a lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e base da educação nacional e a lei 11.494, de 20 de junho de 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e da Valorização dos Profissionais da Educação e dá outras providências. 2016a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/mpv/mpv746.htm. Acesso em: 14 mar. 2023.

BRASIL. **Emenda constitucional nº 95, de 15 de dezembro de 2016.** Altera o Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para instituir o Novo Regime Fiscal, e dá outras providências. 2016b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc95.htm. Acesso em: 14 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017.** Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm. Acesso em: 14 mar. 2023.

BRASIL. **Resolução nº 4, de 17 de dezembro de 2018.** Institui a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio (BNCC-EM), como etapa final da

Educação Básica, nos termos do artigo 35 da LDB, completando o conjunto constituído pela BNCC da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, com base na Resolução CNE/CP nº 2/2017, fundamentada no Parecer CNE/CP nº 15/2017. 2018a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2018-pdf/104101-rcp004-18/file>. Disponível em: 14 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Documento de Área - Ensino. Brasília**. 2019a. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/ENSINO.pdf>. Acesso em: 09 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Produção Técnica - Grupo de Trabalho**. Brasília. 2019b. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/10062019-producao-tecnica-pdf>. Acesso em: 10 out 2022.

BRASIL. **Novos Caminhos - Educação Profissional e Tecnológica**. Portal MEC, Brasília, DF, 2019c. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/novoscaminhos/pagina-inicial/index.html>. Acesso em: 16 abr. 2023.

BRASIL. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos**. 2020. Disponível em: <http://cnct.mec.gov.br/eixo-tecnologico?id=2>. Acesso em: 08 out. 2022.

BRASIL. **Resolução CNE/CP Nº 1, de 05 de janeiro de 2021**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica. 2021. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=167931-rcp001-21&category_slug=janeiro-2021-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 08 out. 2022.

BUHR, Daniel. **Social Innovation Policy for Industry 4.0**. Berlim: Friedrich Ebert Stiftung, 2017. Disponível em: https://japan.fes.de/fileadmin/user_upload/events/2017/pdf-files/Social_Innovation_Policy_for_Industry_4.0.pdf. Acesso em: 10 out. 2022.

CASTAMAN, Ana Sara; RODRIGUES, Ricardo Antonio. O trabalho como princípio educativo no ensino integrado ao médio. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, Mossoró, v. 6, n. 17, p. 301-314, 2020. Disponível em: <http://periodicos.apps.uern.br/index.php/RECEI/article/view/2291/2099>. Acesso em: 25 set. 2022.

CARVALHO, Thaís Carneiro; DEROSI, Caio Corrêa; FONSECA, Karla Helena Ladeira. Educação emancipatória: uma aproximação entre os conceitos de Paulo Freire e István Mészáros. **Vértices**, Campos dos Goitacazes, v. 23, n. 2, p. 405-424, 2021. Disponível: <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v23n22021p405-424>. Acesso em: 05 out. 2022.

CHESNAIS, François. **A Mundialização do Capital**. São Paulo: Xamã, 1996.

CIAVATTA, Maria. A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e identidade. **Trabalho Necessário**, Niterói, v. 3, n. 3, p. 01-20, 2005. Disponível em: <http://periodicos.uff.br/trabalhonecessario/issue/view/266>. Acesso em: 05 out. 2022.

CIAVATTA, Maria. O mundo do trabalho em imagens: memória, história e fotografia. **Revista Psicologia, Organizações e Trabalho**, Florianópolis, v. 12, n. 1, p. 33-45, abr. 2012. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-6657201200010004&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 16 mar. 2023.

CORREA, Vera. As relações sociais na escola e a produção da existência do professor. *In*: FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise (Org.). **Ensino médio integrado: concepção e contradições**. São Paulo: Cortez, 2012.

DRUCK, Graça. **Trabalho, Flexibilização e Precarização: (re)construindo conceitos à luz de estudos empíricos**. Projeto de Pesquisa Bolsa Produtividade do CNPq, 2002. Mimeo.

DUARTE, Adriana Yumi Sato. **Proposta de integração entre ferramentas de avaliação de ciclo de vida do produto e Indústria 4.0 (Indústria 4.0): estudo de caso da indústria têxtil e de confecção brasileira**. 2017. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. São Paulo, 2017.

ESCOLA JOSÉ CÉSAR DE MESQUITA. **Curso Técnico em Automação Industrial**. Plano de Curso. Porto Alegre, 2019a (mimeo).

ESCOLA JOSÉ CÉSAR DE MESQUITA. **Curso Técnico em Eletrônica**. Plano de Curso. Porto Alegre, 2019b (mimeo).

ESCOLA JOSÉ CÉSAR DE MESQUITA. **Curso Técnico em Mecânica Industrial**. Plano de Curso. Porto Alegre, 2019c (mimeo).

FERREIRA, Líliliana Soares; AMARAL, Claudia Leticia de Castro do; MARASCHIN, Mariglei Severo. Políticas Públicas: revisando conceitos e relações com o campo educacional. *In*: CÓSSIO, Maria de Fátima (Org.). **Políticas Públicas de Educação: desafios e atuais**. Pelotas: Ed. UFPel, 2016.

FERREIRA, Cleia Simone; SANTOS, Everton Neves dos. Políticas públicas educacionais: apontamentos sobre o direito social da qualidade na educação. **Revista LABOR**, Fortaleza, v. 1, n. 11, p. 143-155, 2014.

FERREIRA, Líliliana Soares; BRAIDO, Luiza da S.; DE TONI, Dulcineia L. P. Pedagogia nas Produções Acadêmicas da Pós-Graduação em Educação no RS: Análise dos Movimentos de Sentidos. **Revista Cocar**, Belém, Edição Especial, n.8, p. 146- 164, Jan./Abr./ 2020. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/3052>. Acesso em: 22 jul. 2021.

FERREIRA, Liliana Soares; CEZAR, Taise Tadielo; MACHADO, Célia Tanajura. Grupo de interlocução na pesquisa em educação: produção, análise e sistematização de dados. **Pro-Posições**, Campinas, v. 31, e20190025, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-6248-2019-0025>. Acesso em: 08 set. 2022.

FERREIRA, Liliana Soares; CORRÊA, Marcos Britto; SILVEIRA, Rozieli Bovolini. Proposições sobre a noção de sujeito no trabalho pedagógico. **Pro-Posições**, Campinas, SP, v. 33, e20210061, 2022.

FERREIRA, Liliana Soares. **Trabalho pedagógico na escola: sujeitos, conhecimento e tempos**. Curitiba: Editora CRV, 2017.

FERREIRA, Liliana Soares. Trabalho Pedagógico na Escola: do que se fala?. **Educação & Realidade** [online], v. 43, n. 2, p. 591-608, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-623664319>. Acesso em: 10 set. 2022.

FERREIRA, Liliana Soares. Discursos em análise na Pesquisa em Educação: concepções e materialidades. **Revista Brasileira de Educação**, v. 25, p. 1-18, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/5RT6P594sk7ccDp6NKYX6qK/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 jan. 2023.

FERREIRA, Liliana Soares. Análise dos movimentos de sentidos sobre trabalho pedagógico na pesquisa em educação. **Revista Brasileira de Educação**, v. 27, e270014, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/BsgBNVhFqdv6ZDmNGyNjQby/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 19 set. 2022.

FILGUEIRA, Vitor. “**É tudo novo**”, **denovo**: as narrativas sobre grandes mudanças no mundo do trabalho como ferramenta do capital. São Paulo: Boitempo, 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FREYSSINET, Michel. Paradigmas tecnológicos e políticas de gestão. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL - PADRÕES TECNOLÓGICOS E POLÍTICAS DE GESTÃO. **Anais...** São Paulo, Universidade de São Paulo e Universidade Estadual de Campinas, 1989. p. 93-119.

FRIGOTTO, Gaudêncio. Concepções e mudanças no mundo do trabalho e o ensino médio. In: RAMOS, Marise; FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria (Orgs.). **Ensino Médio Integrado: Conceção e contradições**. São Paulo: Cortez, 2005. p. 106-127.

FRIGOTTO, Gaudêncio. A relação da educação profissional e tecnológica com a universalização da educação básica. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 28, n. 100, esp., p. 1129-1152, out. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/ghLJpSTXFjJW7nWBsnDKhMb/?lan-g=pt>. Acesso em: 22 mar. 2023.

FRIGOTTO, Gaudêncio. Contexto e sentido ontológico, epistemológico e político da inversão da relação educação e trabalho para trabalho e educação. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 10, n. 20, p. 228-247, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.20500/rce.v10i20.2729>. Acesso em: 01 set. 2023.

FRIZZO, Giovanni Felipe Ernst; RIBAS, João Francisco Magno; FERREIRA, Liliana Soares. A Relação Trabalho-Educação na Organização do Trabalho Pedagógico da Escola Capitalista. **Educação**, Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, v. 38, n. 3, set./dez. p. 553-564, 2013.

GASKELL, George. Entrevistas individuais e de grupos. *In*: BAUER, Martin W.; GASKELL, George. (Orgs.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem, e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2014. p. 64-89.

GENTILI, Pablo. O que há de novo nas novas formas de exclusão na educação? neoliberalismo, trabalho e educação. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 191-202, jan./jun. 1995. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/article/view/71754>. Acesso em: 10 nov. 2023.

GIL, Antonio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIMENEZ, Denis Maracci; SANTOS, Anselmo Luís dos. Indústria 4.0 e seus impactos no mundo do trabalho. **RBEST - Revista Brasileira de Economia Social e do Trabalho**, Campinas, SP, v. 3, n. 0, p. e021017, 2021. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/rbest/article/view/15969>. Acesso em: 2 mar. 2023.

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.

GRAMSCI, Antônio. **Quaderni del Cárcere**. Edizione critica dell'Istituto Gramsci. A cura di Valentino Gerratana. Torino: Einaudi, 1975. (Volume 1).

GRAMSCI, Antonio. **Os intelectuais e a organização da cultura**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1988.

GRAMSCI, Antônio. **Textos selecionados**. Trad. Paolo Nosella. Recife: Fundação Joaquim Nabuco; Editora Massangana, 2010.

HARVEY, David. **A condição pós moderna**. São Paulo: Loyola, 2000.

HELLER, Agnes. **O cotidiano e a história**. 8. ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2008.

HERMIDA, Jorge Fernando; LIRA, Jailton de Souza. Políticas educacionais em tempos de golpe: entrevista com Dermeval Saviani. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 39, n. 144, p. 779-794, 2018. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/es/a/FfbjXtkLHPsyWJsfwVHFvVJ/?lang=pt>. Acesso em: 14 mar. 2023.

IASI, Mauro. Alienação e ideologia: a carne real das abstrações ideais. *In*: IASI, Mauro. **Política, Estado e Ideologia na trama conjuntural**. São Paulo: Instituto Caio Prado Jr., 2017. p. 85-112.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO - IFES. **Áreas de Concentração**. 2019. Disponível em: <https://profepit.ifes.edu.br/areadeconcentracao?start=3>. Acesso em: 19 set. 2022.

KAGERMANN, Henning; WAHLSTER, Wolfgang; HELBIG Joachim. **Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0**. ACATECH National Academy of Science and Engineering: Frankfurt, Germany, 2013. p. 13-78.

KALLEBERG, Arne L. Crescimento do Trabalho Precário: um Desafio Global. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 24, n. 69, 2009, p. 21-30. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcsoc/a/wFXkGkStrfp8yByGCh3C4rp/?lang=pt>. Acesso em: 19 set. 2022.

KREIN, José Dari; BUARQUE, Carolina De Prá Camporez. Apresentação. *In*: KREIN, José Dari *et al.* **O Trabalho pós-reforma trabalhista (2017)**. v. 1. São Paulo: Cesit - Centro de Estudos Sindicais e de Economia do Trabalho, 2021, p. 18-55.

KUENZER, Acácia Zeneida. **Pedagogia da Fábrica**: As relações de produção e a educação do trabalhador. 3. ed. São Paulo: Cortez Editora, 1995.

KUENZER, Acácia Zeneida. O Ensino Médio agora é para a vida: entre o pretendido, o dito e o feito. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 21, n. 70, p. 15-40, abr. 2000.

KUENZER, Acácia Zeneide. As mudanças no mundo do trabalho e educação: novos desafios para a gestão. *In*: FERREIRA, Naura S. Carapeto. **Gestão democrática da educação**: atuais tendências, novos desafios. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

KUENZER, Acácia Zeneida. Exclusão includente e inclusão excludente: a nova forma de dualidade estrutural que objetiva as novas relações entre educação e trabalho. *In*: SAVIANI, Demerval; SANFELICE, José Luís; LOMBARDI, José Claudinei (Orgs.). **Capitalismo, trabalho e educação**. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2005. p. 77-95.

KUENZER, Acácia Zeneida. A formação dos trabalhadores no espaço de trabalho. **Revista Trabalho Necessário**, v. 14, n. 25, p. 37-52, dez. 2016. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/trabalhonecessario/article/view/9620>. Acesso em: 11 out. 2022.

KUENZER, Acácia Zeneida. Trabalho e escola: a flexibilização do ensino médio no contexto do regime de acumulação flexível. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 38, n. 139, p. 331 - 354, br. jun., 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/ES0101-73302017177723>. Acesso em: 23 mar. 2023.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos metodologia científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LEE, Jay; BAGHERI, Behrad; KAO, Hung-An. A cyber-physical systems architecture for industry 4.0-based manufacturing systems. **Manufacturing Letters**, [S.l.], v. 3, p. 18– 23, 2015.

LEITE, Priscila de Souza Chisté. Produtos Educacionais em Mestrados Profissionais na Área de Ensino: uma proposta de avaliação coletiva de materiais educativos. **Atas do 7º Congresso Ibero-Americano em Investigação Qualitativa**. Fortaleza, v.1, p. 330-339, jul. 2018. Disponível em: <https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2018/article/view/1656/1609>. Acesso em: 12 out. 2022.

LU, Yang. Industry 4.0: a survey on technologies, applications and open research issues. **Journal of Industrial Information Integration**, v. 6, p. 1-10, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2452414X17300043>. Acesso em: 19 set. 2022.

LUCENA, Carlos Alberto; LUCENA, Maria de Lurdes Almeida e Silva. Karl Marx, o trabalho e a formação dos trabalhadores no modo de produção capitalista. **Revista Exitus**, v. 04, N. 02, Jul/Dez. 2014. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/5531/553156346003.pdf>. Acesso em: 19 set. 2022.

LUKÁCS, Georg. **Para uma ontologia do ser social I**. São Paulo: Boitempo, 2012.

MACHADO, Lucília Regina de Souza. Mudanças tecnológicas e a educação da classe trabalhadora. *In*: MACHADO, Lucília R. de Souza, NEVES, Magda de Almeida, FRIGOTTO, Gaudêncio *et al.* **Trabalho e Educação**. Campinas/SP; São Paulo/SP, Papyrus; Cedes; Ande; Anped, 1992. p. 9-23. Disponível em: <http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/T2SF/AnaDantas/04.pdf>. Acesso em: 22 set. 2022.

MADDIKUNTA, Praveen Kumar Reddy *et al.* **Industry 5.0**: a survey on enabling technologies and potential applications. *Journal of Industrial Information Integration*, v. 26, p. 100257, 2022. Disponível em: [sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2452414X21000558](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2452414X21000558). Acesso em: 13 abr. 2023.

MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MANACORDA, Mario Alighiero. **Marx e a pedagogia moderna**. Campinas: Alínea, 2007.

MASUDA, Yoneji. **A sociedade da informação como sociedade pós-industrial**. Tradução: Kival Charles Weber e Angela Melin. Rio de Janeiro: Rio, 1982. 212 p.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **Manifesto Comunista**. 4 ed. São Paulo: Boitempo, 2005.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **A ideologia alemã**: Crítica da mais recente filosofia alemã em seus representantes Feuerbach, B. Bauer e Stirner, e do socialismo alemão em seus diferentes profetas (1845-1846). São Paulo: Boitempo, 2007.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **Manifesto do Partido Comunista**. 3. ed. São Paulo: Sundermann, 2017.

MARX, Karl. Livro I, Capítulo VI (inédito) *In*: **O Capital**. São Paulo: Ciências Humanas Ltda, 1978.

MARX, Karl. **O capital**. 7. ed. São Paulo: Difel, 1982.

MARX, Karl. O Capital: Crítica da Economia Política. *In*: MARX, Karl. **O processo de produção do capital**. 9 ed. São Paulo: DIFEL. V. 1. Livro 1, 1984.

MARX, Karl. **O capital, crítica da economia política**: Vol. 1. Livro 1. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 1989.

MARX, Karl. **O capital**: crítica da economia política. Livro I – o processo de produção do capital. [tradução de Rubens Enderle]. São Paulo: Boitempo, 2013.

MÉSZÁROS, István. **Para além do capital**: rumo a uma teoria da transição. São Paulo: Boitempo Editorial, 2002.

MÉSZÁROS, István. **A Educação para além do Capital**. São Paulo: Boitempo, 2008.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2001.

MITAL, Anil; PENNATHUR, Arunkumar. Advanced technologies and humans in manufacturing workplaces: an interdependent relationship. **International journal of industrial ergonomics**, [S.L.], v. 33, n. 4, p. 295-313, 2004.

MOLL, Jaqueline. Educação integral: de golpe em golpe uma tarefa postergada no Brasil, 2018. *In*: AZEVEDO, José Clóvis de; REIS, Jonas Tarcísio (Orgs). **Políticas educacionais no Brasil pós golpe**. Porto Alegre: Metodista IPA, 2018. p. 111-126.

MOROSINI, Marília Costa; FERNANDES, Cleoni Maria Barboza. Estado do conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 154-164, jul.-dez. 2014. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/poescrito/article/view/18875>. Acesso em: 23 mar. 2023.

MOURA, Dante Henrique; GARCIA, Sandra Regina de Oliveira; RAMOS, Marise Nogueira. **Educação profissional técnica de nível médio integrada ao ensino**

médio. Documento Base, Brasília, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/documento_base.pdf. Acesso em: 8 ago. 2022.

MOTTA, Vânia Cardoso da; FRIGOTTO, Gaudêncio. Por que a urgência da reforma do ensino médio? Medida provisória nº 746/2016 (lei nº 13.415/2017). **Educ. Soc.**, Campinas, v. 38, n. 139, p. 355-372, abr. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/ES0101-73302017176606>. Acesso em: 16 abr. 2023.

MUSSE, Isabel; MACHADO, Ana Flávia. Perfil dos indivíduos que cursam educação profissional no Brasil. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 237-262, abr. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-06182013000100008>. Acesso em: 12 mar. 2024.

NAVARRO, Vera Lucia; PADILHA, Valquíria. Dilemas do trabalho no capitalismo contemporâneo. **Psicologia & Sociedade** [online]. v. 19, n. spe, p. 14-20, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-71822007000400004>. Acesso em: 22 set. 2022.

OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde. **Folha informativa sobre COVID-19.** 2022. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19>. Acesso em: 17 abr. 2023.

PASQUALLI, Roberta; VIEIRA, Josimar de Aparecido; CASTAMAN, Ana Sara. Produtos Educacionais na formação do mestre em educação profissional e tecnológica. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)**. Manaus, v. 04, n. 07, p. 106-120, jun. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.31417/educitec.v4i07.302>. Acesso em: 09 out. 2022.

RAMOS, Marise. Possibilidades e desafios na organização do currículo integrado. *In*: RAMOS, Marise; FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria (Orgs.) . **Ensino Médio Integrado: Concepção e contradições**. São Paulo: Cortez, 2005. p. 106-127.

RAMOS, Marise. **Concepção do ensino médio integrado.** 2008. Disponível em: http://forumeja.org.br/go/sites/forumeja.org.br/go/files/concepcao_do_ensino_medio_integrado5.pdf. Acesso em: 19 set. 2022.

RAMOS, Marise. Ensino médio integrado: ciência, trabalho e cultura na relação entre educação profissional e educação básica. *In*: MOLL, Jaqueline (org.). **Educação profissional e tecnológica no Brasil contemporâneo: desafios, tensões e possibilidades**. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 42-57.

RAMOS, Marise. Filosofia da práxis e práticas pedagógicas de formação de trabalhadores. **Trabalho & Educação(UFMG)**, v. 23, n. 1, p. 207-218, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/9306>. Acesso em: 09 abr. 2023.

RAMOS, Marise. Politecnicia: ensino médio integrado frente ao contexto da pandemia. *In*: SILVA, Leticia Batista; DANTAS, André Vianna. **Crise e pandemia: quando a exceção é regra geral**. Rio de Janeiro: EPSJV/Fiocruz, 2020, p. 147-162.

RIBEIRO, Ricardo. O Trabalho como Princípio Educativo: algumas reflexões. **Saúde e Sociedade**, v. 18, supl. 2, p. 48-54, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sausoc/a/SJj3TqPtxngWWKtScVDkYQF/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 22 set. 2022.

RODRIGUES, Ricardo Batista. **Novas tecnologias da informação e comunicação**. Recife: IFPE, 2016.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e Democracia**. São Paulo: Cortez, 1984.

SAVIANI, Dermeval. **Sobre a concepção de politecnia**. Rio de Janeiro: EPSJV/FIOCRUZ, 1989.

SAVIANI, Demerval. O choque teórico da politecnia. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 1, n. 1, p. 131-152, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tes/a/zLgxprrzCX5GYtgFpr7VbhG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 mar. 2024.

SAVIANI, Dermeval. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 34, p.152-165, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n34/a12v1234.pdf>. Acesso em: 10 set. 2022.

SAVIANI, Demerval. **Escola e democracia**. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2008.

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: 13 nov. 2022.

SILVA, Luís Carmo da *et al.* Acompanhamento de egressos como ferramenta de gestão universitária: um estudo com graduados da UFBA. **Revista GUAL**, Florianópolis, v. 10, n. 4, p. 293-317, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/download/1983-4535.2017v10n4p293/35458>. Acesso em: 17 jun. 2023.

SILVA, Mônica Ribeiro. O golpe no ensino médio em três atos que se completam. *In*: AZEVEDO, José Clóvis de; REIS, Jonas Tarcísio. (Orgs). **Políticas educacionais no Brasil pós golpe**. Porto Alegre: Metodista IPA, 2018. p. 41-54.

SMITH, Adam. **A Riqueza das Nações: Investigação Sobre sua Natureza e suas Causas**. 4. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

STOCK, Tim; SELIGER, Guenther. Opportunities of sustainable manufacturing in industry 4.0. **Procedia Cirp**, v. 40, p. 536-541, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221282711600144X>. Acesso em: 10 out. 2022.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia de Pesquisa-ação**. São Paulo: Saraiva, 2009.

TONELLO, Iuri. Uberização: gerenciamento e controle do trabalhador just-in-time. *In*: ANTUNES, Ricardo (org.) **Uberização, trabalho digital e indústria 4.0**. São Paulo: Boitempo, 2020b. p. 139-148.

TROPIA, Célio Eduardo Zacharias; SILVA, Pedro Paulo; DIAS, Ana Valéria Carneiro. Indústria 4.0: uma caracterização do sistema de produção. *In*: Congresso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica, 17. 2017, Ciudad de México. **Anais** [...]. Ciudad de México: ALTEC, 2017. p. 1-14.

VIANA, Nildo. **O capitalismo na era da acumulação integral**. Aparecida, SP: Idéias e letras, 2009.

VIEIRA, Josimar de Aparecido; RIBEIRO, Fernando Bessa; FERREIRA, Liliana Soares. *In*: FERREIRA, Liliana Soares *et al.* **Trabalho Pedagógico na Educação Profissional e Tecnológica em diferentes contextos: desafios e reflexões**. Volume 4. Curitiba: CRV: 2023. p. 13-32.

VIEIRA PINTO, Álvaro. **O conceito de tecnologia**. v.I. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

WOOD, Ellen Meiksins. **As origens do capitalismo**. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution**. Geneva: World Economic Forum, 2016.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

APÊNDICE A – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA

(A ser encaminhado aos Egressos dos Cursos Técnicos em Mecânica, Eletrônica e Automação Industrial, da Escola José César de Mesquita)

1. Qual a sua idade?
2. Gênero?
3. Qual Curso Técnico você cursou na Escola Técnica Mesquita?
4. Há quanto tempo você finalizou o Curso?
5. Você trabalha em qual área?
6. Qual o seu cargo atualmente?
7. No seu trabalho, você percebe a utilização de algum tipo de tecnologia? Se sim, quais?
8. Alguma rotina no seu ambiente de trabalho, já foi facilitada por uso de tecnologias?
9. O que você entende por Indústria 4.0?
10. Você estudou o tema Indústria 4.0 no Curso Técnico?
11. A empresa em que você trabalha utiliza tecnologias da Indústria 4.0? Se sim, saberia dizer quais?
12. Você considera importante que um profissional entenda sobre Indústria 4.0?
13. O que você considera relevante conhecer da Indústria 4.0 para ingressar no mundo do trabalho?

14. Você entende que a Indústria 4.0 pode trazer flexibilizações na organização do trabalho da classe trabalhadora?
15. Há mudanças nos formatos de trabalho, com a Indústria 4.0 no seu ambiente profissional?
16. Você acredita que alguns postos de trabalho irão desaparecer com a chegada da Indústria 4.0?
17. A sua percepção sobre a Indústria 4.0 se modificou durante o Curso Técnico?

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL PELOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

IDENTIFICAÇÃO

1. Em qual dos setores da Escola Técnica José César de Mesquita você trabalha?

- () Docência
- () Coordenação Pedagógica
- () Gestão Escolar

AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL POR CATEGORIAS:

As questões a seguir devem ser respondidas com base em sua análise e avaliação do produto educacional proposto pelo pesquisador sob a perspectiva de um sujeito, potencial usuário do produto educacional e que atua com egressos e/ou estudantes dos Cursos Técnicos de Mecânica, Eletrônica e Automação Industrial.

Quanto a atratividade:

2. Considerando a atratividade do material utilizado no curso qual a sua avaliação geral, de acordo com a escala a seguir:

- () Ruim
- () Regular
- () Bom
- () Muito bom
- () Ótimo

3. Quanto a apresentação, qualidade gráfica, design e recursos visuais, como você classifica o produto?

- () Ruim
- () Regular
- () Bom
- () Muito bom
- () Ótimo

4. Quando a exposição e didática utilizada, como você classifica o produto?

- Ruim
- Regular
- Bom
- Muito bom
- Ótimo

Quanto à compreensão:

5. Considerando a compreensão do conteúdo apresentado no material, qual a sua avaliação geral sobre o produto, de acordo com a escala abaixo?

- Ruim
- Regular
- Bom
- Muito bom
- Ótimo

6. Considerando a compreensão do conteúdo expositivo qual a sua avaliação de acordo com a escala abaixo?

- Ruim
- Regular
- Bom
- Muito bom
- Ótimo

Quanto a aceitação:

7. O material apresenta palavras inadequadas, ofensivas ou de difícil compreensão?

- Sim
- Não

8. Se sim, quais?

Quanto ao envolvimento:

9. Você recomendaria a utilização deste material por algum outro profissional da Escola?

- () Nada
- () Pouco
- () Indiferente
- () Bastante
- () Muito

10. Você considera importante ter acesso digital a esse produto, no ambiente virtual da escola?

- () Nada
- () Pouco
- () Indiferente
- () Bastante
- () Muito

Quanto ao impacto:

11. Na sua opinião, este material é útil para Docentes, Coordenação e Gestão escolar?

- () Nada
- () Pouco
- () Indiferente
- () Bastante
- () Muito

Quanto ao objetivo:

12. Você considera que este material pode auxiliar o trabalho de Docentes, Coordenação e Gestão no desenvolvimento das suas atividades?

- () Nada
- () Pouco
- () Indiferente
- () Bastante
- () Muito

13. Você considera este material útil para Docentes, Coordenação e Gestão desenvolverem uma formação humana integral da Indústria 4.0 dos egressos dos Cursos Técnicos?

- Nada
- Pouco
- Indiferente
- Bastante
- Muito

14. Na sua opinião, o material e o conteúdo exposto apresentam todos os pontos necessários para contribuir com a reflexão quanto aos sentidos atribuídos à Indústria 4.0?

- Nada
- Pouco
- Indiferente
- Bastante
- Muito

15. Se não, quais conteúdos deveriam ser incluídos?

16. Registre aqui suas contribuições para a melhoria deste material

APÊNDICE C – PRODUTO EDUCACIONAL

Curso de Formação Profissional: Indústria 4.0 e suas perspectivas

André Benheker Bernardes
Ana Sara Castaman

André Benheker Bernardes

Autor

Dra. Ana Sara Castaman

Coautora e Orientadora

Dados Internacionais para publicação


**INSTITUTO
FEDERAL**
Rio Grande
do Sul

PROFEPT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Seja bem-vindo(a)!

Estamos muito felizes em ter você aqui conosco!
Esse curso foi desenvolvido para vocês, professores(as),
coordenadores(as) e gestores(as).



Objetivos

Geral

Fomentar a reflexão das implicações da Indústria 4.0 na modificação dos perfis profissionais e na transformação dos modelos de emprego, de modo a contribuir para a formação humana integral da classe trabalhadora.



Orientações

Antes de iniciarmos, é importante você ficar atento(a) às orientações do curso:



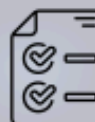
Hiperlinks

Sempre que você ver uma palavra grifada, clique nela para obter mais informações!



Navegação

Use as setas do teclado ou os botões do mouse para avançar ou voltar nas apresentações



Atividade

Esse ícone significa que há um plano de atividade disponível, basta clicar nele e acessar!

O Curso é dividido em três Módulos.

Cada módulo é composto por conteúdo, vídeos, artigos direcionados e plano de atividade.



MÓDULO 1

Indústria 4.0 e Tecnologia

Indústria 4.0 e Tecnologia.

O conceito da Indústria 4.0 tem sido tratado imerso em um campo de disputas, com diferentes concepções na literatura e nas qualificações profissionais, especialmente, em consonância aos pilares que integram tecnologias como: sistemas *cyber* físicos, Big Data, inteligência artificial, serviços de computação na nuvem, internet das coisas, entre outras. Hofmann e Rusch (2017) definem I4.0 como:



[...] a Quarta Revolução Industrial pode ser melhor descrita como uma mudança na lógica de fabricação para uma abordagem de valor cada vez mais descentralizada e auto-reguladora, habilitada por conceitos e tecnologias como CPS, IoT, computação em nuvem ou manufatura aditiva e fábricas inteligentes, de modo a ajudar as empresas a atender a produção futura requisitos (HOFMANN; RUSCH, 2017, p. 25).



Breve contexto histórico da Indústria 4.0

- 1 Primeira Revolução Industrial**
A introdução da mecanização, impulsionada pela máquina a vapor, marcou o início da primeira revolução industrial.
- 2 Terceira Revolução Industrial**
A automação das linhas de produção utilizando eletrônica e tecnologia da informação representou a terceira revolução industrial.
- 3 Quarta Revolução Industrial**
A convergência de tecnologias digitais caracteriza a quarta revolução industrial, a Indústria 4.0.



Principais mudanças tecnológicas industriais



Integração de Máquinas

A Indústria 4.0 envolve a conectividade e integração de máquinas por meio da Internet das Coisas (IoT).



Processo de Automação

Na Indústria 4.0, os processos de produção são automatizados e monitorados em tempo real, permitindo maior eficiência operacional.



Fábrica Inteligente

É caracterizada pela autonomia das máquinas e capacidade de tomada de decisões com base em análise de dados.

A evolução da indústria ao longo dos séculos

1

Produção manual em pequena escala.

2

Advento das máquinas a vapor e produção em massa.

3

Automação de processos e linhas de produção.

4

Integração plena entre sistemas digitais e produção.

A **tecnologia** não é atual, mas evoluiu durante o tempo e tem alterado significativamente a sociedade, seja em casa ou no trabalho, sendo o homem responsável por este desenvolvimento, desde o seu princípio e concepção até hodierno. Vieira Pinto (2005) marca que:

O ato de inventar a máquina e de projetá-la idealmente, consubstancia a primeira das modalidades de regulação das máquinas exercidas pelo homem. Pois o simples fato de concebê-la segundo as possibilidades do conhecimento científico de que dispõe em função das premências da produção social a que a designa constitui a forma primordial da regulação. Ao concebê-la, tal como se mostra variável no momento, o homem faz a máquina já nascer regulada, regulada pelo seu projeto criador. Está por definição, por origem, ajustada às condições da realidade que a explicam, e nisto consiste o fundamental da regulação. A forma suprema da desregulagem é a inutilidade. A máquina não fica inútil porque está desregulada, mas só é considerada desregulada porque se tornou inútil para o fim a que se destina (VIEIRA PINTO, 2005, p. 122).





Clique [aqui](#) e entenda melhor sobre as revoluções industriais.



Principais **características** da Indústria 4.0

Digitalização

A Indústria 4.0 é baseada na digitalização de processos e na utilização de sistemas ciberfísicos.

Customização em Massa

Capacidade de produzir bens em massa de forma customizada e personalizada, atendendo a demandas específicas do mercado.

Servitização

Integração de serviços a produtos, promovendo modelos de negócios mais completos e orientados para soluções.

Impactos da Indústria 4.0 na sociedade e na economia

- 1 **Economia para empresas**
Aumento da produtividade, "redução de custos" e geração de novos modelos de negócios.
- 2 **Sociedade**
Impacto na empregabilidade, com surgimento de novas profissões, tendência de extinção de algumas profissões e demanda por novas habilidades.



Clique [aqui](#) para entender como é o cenário tecnológico nas Indústrias com a I4.0 nos tempos atuais.



Chegou a hora da atividade!

Clique **aqui** para ter acesso a atividade do **Módulo 1 - Indústria 4.0 e a Tecnologia**. Ao final da atividade, clique no botão “enviar” e a sua atividade estará realizada.



Atividade 1

1 - Para você, quais são as principais preocupações éticas e sociais associadas ao crescente uso da Tecnologia na Indústria 4.0 e como podemos abordá-las de maneira eficaz?

2 - Você acredita que a Indústria 4.0 pode promover a inclusão digital e reduzir as disparidades socioeconômicas?

3 - Vieira Pinto (2005) afirma que:

O ato de inventar a máquina e de projetá-la idealmente, consubstancia a primeira das modalidades de regulação das máquinas exercidas pelo homem. Pois o simples fato de concebê-la segundo as possibilidades do conhecimento científico de que dispõe em função das premissas da produção social a que a designa constitui a forma primordial da regulação. Ao concebê-la, tal como se mostra variável no momento, o homem faz a máquina já nascer regulada, regulada pelo seu projeto criador. Está por definição, por origem, ajustada às condições da realidade que a explicam, e nisto consiste o fundamental da regulação. A forma suprema da desregulação é a inutilidade. A máquina não fica inútil porque está desregulada, mas só é considerada desregulada porque se tornou inútil para o fim a que se destina.

Qual a sua opinião sobre esta colocação do autor?

MÓDULO 2

Indústria 4.0 e Trabalho



Indústria 4.0 e Trabalho.

A Indústria 4.0 marca uma evolução significativa no cenário de trabalho, impulsionada pela interconexão digital e tecnologias avançadas. Essa revolução industrial promete impactar profundamente as perspectivas atuais de emprego e o mundo de trabalho global.



O impacto da indústria 4.0 no trabalho atual

Automação Avançada

A introdução de sistemas autônomos e inteligentes está trazendo mudanças significativas na execução de tarefas, otimizando processos e aumentando a eficiência.



Inteligência Artificial e Big Data

O uso de IA e análise de dados em larga escala está impactando a tomada de decisões nas empresas, influenciando diretamente as demandas por habilidades técnicas e analíticas.



Realidade Virtual e Aumentada

As tecnologias imersivas estão redefinindo a forma como os(as) profissionais interagem com os processos de produção e capacitação, expandindo as possibilidades de treinamento e operações.



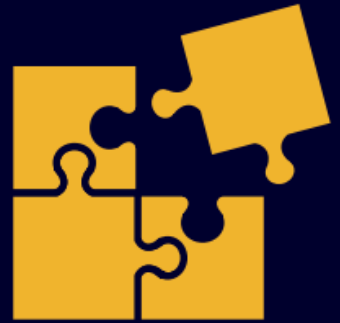
Mudanças nas perspectivas do trabalho

- 1 — **Deslocalização de Funções**
O trabalho remoto e a descentralização de funções estão se tornando mais comuns à medida que as empresas buscam flexibilidade e eficiência operacional.
- 2 — **Novas Oportunidades de Carreira**
A indústria 4.0 está criando demanda por profissionais especializados(as) em tecnologias emergentes, abrindo caminho para carreiras inovadoras e altamente especializadas.
- 3 — **Mudanças na Natureza do Trabalho**
Os papéis tradicionais estão se transformando, desde a gestão de dados até a manutenção, as habilidades necessárias estão se adaptando ao novo ambiente tecnológico.



Desafios ...

De acordo com Kagermann, Wahlster e Helbig (2013), a Indústria 4.0 não é apenas um **desafio técnico**, mas também uma realidade que altera(rá) **significativamente a estrutura organizacional das empresas**. Os autores exemplificam cinco visões para a mudança disruptiva da Indústria 4.0, a saber:



- 1** — **Novo nível de interação sócio-técnica:** os recursos de produção que são autônomos e auto organizados realizam os processos de planejamento em cadeias de valor entre as empresas;
- 2** — **Produtos inteligentes:** são mutuamente conhecidos os produtos e o parâmetro operacional tolerável de certo processo de fabricação. Estes produtos podem ser agrupados visando a otimização da produção;
- 3** — **Produção individualizada:** a reconfiguração flexível permite às indústrias considerar as características específicas do cliente e do produto no decorrer do projeto, planejamento, produção e fase de reciclagem;
- 4** — **Controle autônomo:** os(as) trabalhadores(as) controlam e configuram os recursos inteligentes de fabricação com base em alvos sensíveis ao presente contexto;
- 5** — **O design do produto controla os dados relacionados ao produto:** os dados referentes ao produto tornam-se um recurso central no gerenciamento do seu respectivo ciclo de vida.



**Ricardo Antunes (2020),
sobre a Indústria 4.0,
acrescenta em sua obra
Uberização, trabalho digital
e Indústria 4.0:**



A principal consequência da Indústria 4.0 para o mundo do trabalho será a ampliação do trabalho morto, para recordar Marx, tendo o maquinário digital - “internet das coisas”, a inteligência artificial, a impressora 3D, o big data etc.- como dominante e condutor de todo o processo produtivo, com a consequente redução do trabalho vivo, viabilizada pela substituição de atividades tradicionais e mais manuais por ferramentas automatizadas e robotizadas, sob o comando informacional-digital. Assim, cada vez mais, a força de trabalho de perfil mais manual, ou que exerce atividades em processos de desaparecimento, tornará o trabalho vivo mais “residual” nas plantas tecnológicas e digitalmente mais avançadas...

continua ...

Sabemos que essa processualidade não levará à extinção da atividade humana, pois, além das enormes diferenciações, por exemplo, entre Norte e Sul e entre ramos e setores de atividade cujo o trabalho manual é insubstituível, há outro elemento ontológico fundamental: sem alguma forma de trabalho humano, o capital não se reproduz, visto que as máquinas não criam valor, mas potencializam. Isso, porém, não elide o fato de que a produção, em ramos e setores de tecnologia de ponta, tende a ser cada vez mais invadida por robôs e máquinas digitais, encontrando no mundo digital, na inteligência artificial, nos algoritmos etc., o suporte maquínico dessa nova fase de subsunção real do trabalho ao capital. Isso porque, para que ocorra tal avanço tecnodigital, um conjunto expressivo de trabalhos manuais deve se expandir globalmente e, em particular, no hemisfério Sul (ANTUNES, 2020a, p. 14).

Machado (1992) salienta que:

Estas diversas formas de trabalho trazem sua história particular, ou seja, não são puros atos mecânicos, mas saberes sobre os quais foram impressas subjetividades e consciências, definições e escolhas, que resultaram em intervenções no processo social real. Logo, uma vez mobilizadas, reproduzidas, adicionadas e multiplicadas, esses modelos de trabalho se modificam dando origem a novos formatos.





Esta perspectiva pode comprometer a sua formação. Portanto, “Se no mundo atual nos oferece como horizonte imediato o privilégio da servidão, seu combate e seu impedimento efetivos, então, só serão possíveis se a humanidade conseguir recuperar o desafio da emancipação”.
(ANTUNES, 2020, p. 318)



Clique [aqui](#) e assista uma entrevista do autor Ricardo Antunes sobre Indústria 4.0.

Ao contrário do trabalho criativo e da liberdade prometida pela microeletrônica, e agora mais recentemente pelas “plataformas”, para Filgueiras (2021), as **novas tecnologias exercem controle e pressão sobre os(as) trabalhadores(as)** e são amplamente utilizadas pelas empresas. O autor ressalta que diferente do que ocorria em modelos de produção fordista e taylorista, as empresas têm **se apropriado**, em vários setores, da **capacidade cognitiva dos(as) trabalhadores(as)**, sem que isso implique em poder ou autonomia para estes(as) trabalhadores(as).



Clique **[aqui](#)** e assista um vídeo para entender melhor sobre Taylorismo.

A necessidade de qualificação dos(as) trabalhadores(as) é repetida como um mantra por empresas e seus representantes. Filgueiras (2021) destaca que é antiga esta narrativa de que as transformações tecnológicas e de gestão demandam trabalhadores(as) qualificados(as) e retrata a ideia de que “[...] se o trabalhador quiser uma remuneração maior, precisa se qualificar, pois é sua produtividade que determina o salário, que não mais será elevado de forma artificial pelos acordos com os sindicatos”. (FILGUEIRAS, 2021, p. 40)



Para refletir...



Chegou a hora da atividade!

Clique **aqui** para ter acesso a atividade do **Módulo 2 - Indústria 4.0 e Trabalho**. Ao final da atividade, clique no botão “enviar” e a sua atividade estará realizada.



Atividade 2

1 - Como a automação e a inteligência artificial na Indústria 4.0 estão impactando às habilidades exigidas dos trabalhadores, e como podemos garantir a adaptação e a resiliência frente a essas mudanças?

2 - Em que medida a Indústria 4.0 está contribuindo para a reconfiguração das estruturas tradicionais de poder no local de trabalho, e como podemos promover uma distribuição mais equitativa do poder e da participação dos trabalhadores nas decisões relacionadas à tecnologia e organização do trabalho?

3 - De acordo com Kagermann, Wahlster e Helbig (2013), a Indústria 4.0 não é apenas um desafio técnico, mas também uma realidade que altera(rá) significativamente a estrutura organizacional das empresas.

O que você entende sobre essa afirmação dos autores?



Atividade 2

4 - A principal consequência da Indústria 4.0 para o mundo do trabalho será a ampliação do trabalho morto, para recordar Marx, tendo o maquinário digital - "internet das coisas", a inteligência artificial, a impressora 3D, o big data etc.- como dominante e condutor de todo o processo produtivo, com a conseqüente redução do trabalho vivo, viabilizada pela substituição de atividades tradicionais e mais manuais por ferramentas automatizadas e robotizadas, sob o comando informacional-digital. Assim, cada vez mais, a força de trabalho de perfil mais manual, ou que exerce atividades em processos de desaparecimento, tornará o trabalho vivo mais "residual" nas plantas tecnológicas e digitalmente mais avançadas. Sabemos que essa processualidade não levará à extinção da atividade humana, pois, além das enormes diferenciações, por exemplo, entre Norte e Sul e entre ramos e setores de atividade cujo o trabalho manual é insubstituível, há outro elemento ontológico fundamental: sem alguma forma de trabalho humano, o capital não se reproduz, visto que as máquinas não criam valor, mas potencializam. Isso, porém, não elide o fato de que a produção, em ramos e setores de tecnologia de ponta, tende a ser cada vez mais invadida por robôs e máquinas digitais, encontrando no mundo digital, na inteligência artificial, nos algoritmos etc., o suporte maquinário dessa nova fase de subsumção real do trabalho ao capital (ANTUNES, 2020a, p. 14).

Acredita que a ampliação do trabalho morto já está acontecendo com trabalho, em nosso país? Justifique a sua resposta:



MÓDULO 3

Indústria 4.0 e Educação

Indústria 4.0 e Educação

A Indústria 4.0 está inserida na educação profissional. A integração de tecnologias avançadas e automação está presente nos ambientes de ensino profissional, preparando os(as) estudantes para os desafios do mundo moderno. Mas, será que o desafio é apenas técnico?



A relação entre a Indústria 4.0 e a educação profissional

Adaptação Curricular

1

A Indústria 4.0 promove alterações significativas no currículo da educação profissional, atestando que os(as) estudantes produzam conhecimentos relevantes para os avanços tecnológicos.

Parcerias Estratégicas

3

Colaborações entre instituições educacionais e empresas são essenciais para fornecer educação profissional alinhada com as demandas da Indústria 4.0.

Tecnologias Emergentes

2

A educação profissional deve integrar novas tecnologias, como inteligência artificial e Internet das Coisas, para preparar os(as) estudantes para o mundo do trabalho em constante evolução.

Promover o debate

4

Promover o debate no ambiente pedagógico sobre as relações da indústria 4.0 e o trabalho, fomentando reflexões críticas no ambiente profissional

As modificações no trabalho refletem na educação profissional.

Observa-se no eixo tecnológico Controle e Processos Industriais, do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT), que se admite apenas:

[...] tecnologias associadas a infraestrutura e processos mecânicos, elétricos e eletroeletrônicos, em atividades produtivas. Abrange proposição, instalação, operação, controle, intervenção, manutenção, avaliação e otimização de múltiplas variáveis em processos, contínuos ou discretos. A organização curricular dos cursos contempla conhecimentos relacionados a: leitura e produção de textos técnicos; estatística e raciocínio lógico; ciência, tecnologia e inovação; investigação tecnológica; empreendedorismo; tecnologias de comunicação e informação; desenvolvimento interpessoal; legislação; normas técnicas; saúde e segurança no trabalho; gestão da qualidade e produtividade; responsabilidade e sustentabilidade social e ambiental; qualidade de vida; e ética profissional (BRASIL, 2020).



Assim, a escola ao direcionar o foco somente para habilidades e competências fomenta/busca a produção de consciências para que as relações de trabalho sejam aceitas pelo(as) trabalhador(a), para que o(a) trabalhador(a) se identifique e se conforme com o seu trabalho. **Salienta-se que a I4.0 apresenta novas formas de trabalho e, conseqüentemente, está exigindo da educação profissional um trabalho pedagógico direcionado que desenvolva determinadas características dos(as) estudantes.**

Trabalho pedagógico

Você sabe o que é?



Trabalho pedagógico



Ferreira (2018, p. 15-16) salienta que trabalho pedagógico remete ao “[...] trabalho dos professores, ao selecionar, organizar, planejar, realizar, avaliar continuamente, acompanhar, produzir conhecimento e estabelecer interações, só possa ser entendido como trabalho pedagógico, imerso em um contexto capitalista, no qual a força de trabalho dos professores é organizada pelas relações de emprego e no qual os sujeitos agem em condições sociais, políticas. Entretanto, ainda que esteja imerso nas relações capitalistas, o trabalho pedagógico, por suas características, apresenta possibilidades de o sujeito trabalhador ir além, projetar-se no seu trabalho de modo a confundir-se e movimentar-se humanamente com ele, uma vez que uma matéria-prima é a linguagem”.



Chegou a hora da atividade!

Clique **aqui** para ter acesso a atividade do **Módulo 3 - Indústria 4.0 e Trabalho**. Ao final da atividade, clique no botão “enviar” e a sua atividade estará realizada.



Atividade 3

- 1 - Como podemos promover uma cultura de aprendizado ao longo da vida em um mundo impulsionado pela Indústria 4.0? Que estratégias podem ser implementadas para garantir que os trabalhadores e profissionais continuem atualizados e adaptados às mudanças tecnológicas em constante evolução?
- 2 - Como podemos garantir que a educação profissional na era da Indústria 4.0 seja adaptável o suficiente para acompanhar as rápidas mudanças tecnológicas e as demandas do mundo do trabalho, ao mesmo tempo em que produza uma base sólida de conhecimentos de modo a permitir uma formação humana e integral aos egressos?
- 3 - Como podemos garantir que a educação profissional na era da Indústria 4.0 promova uma cultura de respeito pela dignidade humana e pelos direitos individuais, ao mesmo tempo em que capacita os estudantes a navegarem em um ambiente de trabalho cada vez mais digital e interconectado?
- 4 - Qual é o papel dos educadores e das instituições de ensino na promoção de uma educação profissional com uma abordagem pautada na formação humana integral, que valorize tanto o desenvolvimento pessoal e ético quanto os desafios técnicos necessários na era da Indústria 4.0?

Qual o seu papel, como **educador(a)** a partir da interlocução da Escola a esta temática?



Lista de Abreviaturas

CNCT - Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos.

CPS - *Cyber-Physical Systems* (Sistema Ciber Físico).

IA - Inteligência Artificial

IOT - *Internet of Things* (Internet das Coisas).

ProfEPT - Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica.



Clique **aqui** e acesso o questionário de avaliação do curso.



Questionário de Avaliação do Curso



DADOS PESSOAIS:

1 - Gênero: _____

2 - Idade:

- a. 18 a 25 anos.
- b. 26 a 30 anos.
- c. 31 a 40 anos.
- d. 41 a 50 anos.
- e. 51 a 60 anos.
- f. Acima de 60 anos.

3 - Local de Trabalho: _____



Questionário de Avaliação do Curso



4 - Cargo:

- a. Professor(a);
- b. Coordenador(a);
- c. Gestor(a);

5 - Nível de Escolaridade:

- a. Fundamental.
- b. Médio.
- c. Graduação.
- d. Especialização.
- e. Mestrado.
- f. Doutorado.
- g. Pós-doutorado.



Questionário de Avaliação do Curso

QUESTÕES:

1 - Considero que a linguagem utilizada foi de fácil entendimento:

- Discordo totalmente.
- Discordo parcialmente.
- Não concordo, nem discordo.
- Concordo parcialmente.
- Concordo totalmente.

2 - Penso que o conteúdo desenvolvido é adequado para a sua finalidade:

- Discordo totalmente.
- Discordo parcialmente.
- Não concordo, nem discordo.
- Concordo parcialmente.
- Concordo totalmente.



Questionário de Avaliação do Curso

3 - Acredito que os materiais didáticos utilizados e os indicados são suficientes para uma boa fundamentação teórica dos conteúdos trabalhados:

- Discordo totalmente.
- Discordo parcialmente.
- Não concordo, nem discordo.
- Concordo parcialmente.
- Concordo totalmente.

4 - Senti-me satisfeito após completar o curso:

- Discordo totalmente.
- Discordo parcialmente.
- Não concordo, nem discordo.
- Concordo parcialmente.
- Concordo totalmente.



Questionário de Avaliação do Curso

5 - Recomendaria o curso a outros colegas:

- Discordo totalmente.
- Discordo parcialmente.
- Não concordo, nem discordo.
- Concordo parcialmente.
- Concordo totalmente.

6 - Sinta-se à vontade para fazer críticas e/ou sugestões para o aprimoramento do curso:

Referências

ANTUNES, Ricardo (org.). **Uberização, trabalho digital e indústria 4.0**. 1. ed. São Paulo: Boitempo, 2020.

BRASIL. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos**. 2020. Disponível em: <http://cnct.mec.gov.br/eixo-tecnologico?id=2>. Acesso em: 08 out. 2022.

FERREIRA, Liliana Soares. **Trabalho Pedagógico na Escola: do que se fala?**. *Educação & Realidade [online]*, v. 43, n. 2, p. 591-608, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-623664319>. Acesso em: 10 set. 2022.

FILGUEIRA, Vitor. **“É tudo novo”, denovo: as narrativas sobre grandes mudanças no mundo do trabalho como ferramenta do capital**. São Paulo: Boitempo, 2021.

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. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166361517301902>. Acesso em: 10 out. 2022

KAGERMANN, Henning; WAHLSTER, Wolfgang; HELBIG Joachim. **Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0**. ACATECH National Academy of Science and Engineering: Frankfurt, Germany, 2013. p. 13-78.

Referências

MACHADO, Lucília Regina de Souza. **Mudanças tecnológicas e a educação da classe trabalhadora**. In: MACHADO, Lucília R. de Souza, NEVES, Magda de Almeida, FRIGOTTO, Gaudêncio et al. Trabalho e Educação. Campinas/SP; São Paulo/SP, Papyrus; Cedes; Ande; Anped, 1992. p. 9-23. Disponível em: <http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/T2SF/AnaDantas/04.pdf>. Acesso em: 22 set. 2022.

VIEIRA PINTO, Álvaro. **O conceito de tecnologia**. v.l. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

APÊNDICE D - PLATAFORMA MOODLE

Introdução

Bem vindos(as),

Este é um produto educacional, em formato de **Curso de Formação Profissional**, desenvolvido durante a dissertação do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, campus Porto Alegre, pelo aluno André Benheker Bernardes e a Orientadora Dra. Ana Sara Castaman.

O desenvolvimento do produto foi resultado de observações das pesquisas que compreenderam o estudo bibliográfico, documental e de aplicação de entrevistas. Esses procedimentos de investigação produziram dados necessários para a definição do formato a partir da tipologia estabelecida, da metodologia e dos conteúdos abordados no produto educacional.

A capacitação foi desenvolvida em formato digital, composto por apresentações em mídias digitais, vídeos e atividades avaliativas, disponibilizado para professores, coordenação pedagógica e direção, neste ambiente virtual de aprendizagem utilizado na Escola Técnica Mesquita.



Orientações Gerais

Acesso a plataforma:

O Curso será ministrado todo na plataforma *moodle*. Todos os participantes precisam estar com as suas contas ativas para acompanhar o curso e realizar as atividades.

Dinâmica do Curso:

O Curso é dividido em três módulos, Módulo 1 - Indústria 4.0 e a Tecnologia, Módulo 2 - Indústria 4.0 e o Trabalho e Módulo 3 - Indústria 4.0 e a Educação.

Em cada módulo você terá acesso a vídeos e documentos que compõe a formação, é fundamental que você estude todos.

Avaliação:

Ao final de cada módulo você terá que realizar uma avaliação, que será realizado no formato de formulário do *google forms*, para avançar no módulo seguinte, a avaliação deve ser entregue.

Avaliação do Produto Educacional:

Ao término de formação, você será convidado a realizar a avaliação do Curso de Formação em que acabara de participar. A avaliação do produto é item obrigatório para compor a dissertação do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnologia.

Junto com a avaliação, você deverá preencher o TCLE ([Termo de Consentimento Livre e Esclarecido](#)), item obrigatório e que deve ser aceite, caso queira participar da [avaliação do produto educacional](#).

Módulo 1 - A Indústria 4.0 e Tecnologia



Apresentação: Módulo 1 - A Indústria 4.0 e Tecnologia



Vídeo 1 - As histórias da Revoluções Industriais



Vídeo 2 - Cenário Tecnológico da Indústria 4.0 nos tempos atuais



Avaliação Módulo 1

Módulo 2 - A Indústria 4.0 e Trabalho



Apresentação: Módulo 2 - A Indústria 4.0 e Trabalho



Vídeo 1 - Entrevista Ricardo Antunes



Vídeo 2 - Taylorismo, Fordismo e Toyotismo



Atividade Módulo 2

Módulo 3 - A Indústria 4.0 e Educação



Apresentação: Módulo 3 - A Indústria 4.0 e Educação



Atividade Módulo 3

Avaliação do Produto Educacional

Colegas,

Obrigado por participarem do Curso, fico muito feliz em ter vocês engajados com esta pesquisa.

Convido-os para clicar no link e realizar a [avaliação do Produto Educacional](#) - **Curso de Formação Profissional: Indústria 4.0 e suas perspectivas**.

Ao final do questionário, ao clicar no botão "enviar", estará respondido.

Grato!

 [Avaliação do Produto Educacional](#)

Preenchimento do TCLE (Termo de Consentimento Livre Esclarecido)

Você está sendo respeitosamente convidado(a) para participar do projeto de pesquisa intitulado: "INDÚSTRIA 4.0: ANÁLISE DOS SENTIDOS ATRIBUÍDOS POR EGRESSOS DE CURSOS TÉCNICOS". Este projeto está vinculado ao Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS).

Para realizar a avaliação, clique no link e leia com atenção.

Obrigado!

 [TCLE \(Termo de Consentimento Livre e Esclarecido\)](#)

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO SUL – IFRS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPPI
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a):

Você está sendo respeitosamente convidado(a) para participar do projeto de pesquisa intitulado: “INDÚSTRIA 4.0: ANÁLISE DOS SENTIDOS ATRIBUÍDOS POR EGRESSOS DE CURSOS TÉCNICOS”. Este projeto está vinculado ao Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS). Nessa pesquisa pretendemos compreender os sentidos atribuídos pelos Egressos dos Cursos Técnicos da Escola Técnica José César de Mesquita, em Porto Alegre, a respeito da Indústria 4.0, com a finalidade de propor um produto educacional que contribua para a formação humana integral da classe trabalhadora.

A pesquisa será realizada na Escola Técnica José César de Mesquita direcionada aos egressos dos Cursos Técnicos em Automação Industrial, Mecânica Industrial, Eletrônica e Sistemas de Energia Renovável, por meio de uma entrevista semi-estruturada que poderá ser gravada e/ou filmada, após minha autorização.

Fui alertado(a) que este estudo apresenta risco mínimo, pois não será realizada nenhuma intervenção fisiológica, psicológica e social dos indivíduos, sendo preservada a intimidade dos mesmos, restando apenas a possibilidade de mobilizar sentimentos e percepções. Os procedimentos da pesquisa seguirão os critérios éticos de sigilo e confidencialidade dos dados, tampouco servirão para qualquer tipo de avaliação do participante. Porém, caso desperte algum sentimento de angústia, ansiedade ou medo, por exemplo, o pesquisador estará apto a prestar esclarecimentos e dar suporte imediato, com auxílio de profissional habilitado (ex.

psicólogo, assistente social,...) e se, ainda assim, me sentir desconfortável, terei assegurado o direito de desistência ou de não responder a determinadas perguntas.

Outrossim, poderá ter riscos característicos do ambiente virtual, meios eletrônicos, ou atividades não presenciais, em função das limitações das tecnologias utilizadas, informamos as limitações do pesquisador em assegurar total confidencialidade e potencial risco de sua violação. Além disso, diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida, poderei realizar o contato imediato com um dos pesquisadores responsáveis pelo estudo que fornecerá os esclarecimentos necessários.

Foi destacado que minha participação no estudo é de extrema importância, uma vez que, entre os benefícios da pesquisa se pretende reunir as informações necessárias para desenvolver um produto educacional que contribua para a discussão da classe trabalhadora dos sentidos atribuídos à indústria 4.0.

Estou ciente e me foram assegurados os seguintes direitos: - da liberdade de retirar o consentimento, a qualquer momento, e que poderei deixar de participar do estudo, sem que isso me traga prejuízo de qualquer ordem; - da segurança de que não serei identificado (a) e que será mantido caráter confidencial das informações relacionadas à minha privacidade; - do compromisso de ter acesso às informações em todas as etapas do estudo, bem como aos resultados, ainda que isso possa afetar meu interesse em continuar participando da pesquisa; - de que não haverá nenhum tipo de despesa ou ônus financeiro relacionada com a participação neste estudo; - de que tenho direito a compensação material relativas às minhas despesas e de meu acompanhante com relação à transporte e alimentação, caso esses gastos sejam demandados durante a minha participação no estudo - de que não está previsto nenhum tipo de procedimento invasivo ou coleta de material biológico; - de que posso me recusar a responder qualquer pergunta que julgar constrangedora ou inadequada. - de que serão mantidos todos os preceitos ético-legais durante e após o término da pesquisa, de acordo com as Resoluções nº 466/2012 e nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde;

Fui informado (a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada, bem como sobre a metodologia que será adotada, sobre os riscos e benefícios envolvidos. Recebi uma via assinada e rubricada deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

_____ de _____ de 2023.

Aceito

Não aceito

=====

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, poderei consultar:

CEP/IFRS

E-mail: cepesquisa@ifrs.edu.br

Endereço: Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP: 95.700-000

Telefone: (54) 3449-3340

Pesquisador(a) principal: André Benheker Bernardes

Telefone para contato: (51) 980569155

E-mail para contato: andrebenhekerb@gmail.com

Orientadora: Ana Sara Castaman

Telefone: (54) 98112-3132

E-mail: ana.castaman@sertao.ifrs.edu.br

ANEXO B - PARECER SUBSTANCIADO DO CEP

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO SUL



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: INDÚSTRIA 4.0: ANÁLISE DOS SENTIDOS ATRIBUÍDOS POR EGRESSOS DE CURSOS TÉCNICOS

Pesquisador: André Benheker Bernardes

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 64861722.7.0000.8024

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO RIO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.784.679

Apresentação do Projeto:

O presente estudo trata da temática Indústria 4.0 e da sua reflexão em cursos técnicos. Inserido na Linha de Pesquisa de "Organização e Memórias de Espaços Pedagógicos em Educação Profissional e Tecnológica", do Programa de Pós Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), questionou-se: quais os sentidos atribuídos pelos Egressos dos Cursos Técnicos da Escola Técnica José César de Mesquita, em Porto Alegre, à Indústria 4.0?. O objetivo desta pesquisa é analisar os sentidos atribuídos pelos egressos dos Cursos Técnicos da Escola Técnica José César de Mesquita, em Porto Alegre, à Indústria 4.0, com a finalidade de propor um curso de formação profissional que forneça subsídios teóricos e práticos que contribua para formação crítica da classe trabalhadora. Classifica-se como aplicada, de abordagem qualitativa e fundamenta-se teórico e metodologicamente na Análise de Movimentos de Sentidos, sendo que a produção dos dados ocorrerá a partir da pesquisa bibliográfica e de campo. Terá como locus a Escola Técnica José César de Mesquita e seu universo, que abrange dois professores responsáveis pelas unidades curriculares de Sociologia do Trabalho e Tópicos Avançados, um coordenador pedagógico, uma gestora da escola e 2.635 egressos dos Cursos Técnicos desde o ano de 2014. Para os colaboradores será aplicado uma entrevista semi-estruturada e, para os egressos, um questionário online com perguntas abertas e fechadas. Pretende-se alcançar uma amostra de 20% dos egressos. A partir da análise de dados e compêndio realizado pretende-se desenvolver um produto

Endereço: Rua General Osório, 348 - 3º andar- sala 303

Bairro: CENTRO

CEP: 95.700-086

UF: RS

Município: BENTO GONCALVES

Telefone: (54)3449-3340

E-mail: cepesquisa@ifrs.edu.br

Continuação do Parecer: 5.784.679

educacional, em formato de curso de formação profissional, para os colaboradores da Escola Técnica Mesquita, que permita a reflexão sobre o tema, de modo que o trabalho pedagógico realizado contribua à formação crítica da classe trabalhadora.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Analisar sentidos atribuídos pelos Egressos dos Cursos Técnicos da Escola Técnica José César de Mesquita, em Porto Alegre, para a Indústria 4.0, com a finalidade de propor um produto educacional que contribua para a formação crítica da classe trabalhadora

Objetivo Secundário:

Conhecer os referenciais teóricos sobre educação e trabalho, de modo a identificar as origens e as características da Indústria 4.0 e suas implicações no campo da Educação Profissional

Investigar as percepções dos egressos dos Cursos Técnicos da Escola Técnica Mesquita, em Porto Alegre, sobre a Indústria 4.0 e seus impactos. Elaborar um produto educacional direcionado a docentes, coordenação pedagógica e direção para contribuir com a formação crítica dos Egressos dos Cursos Técnicos da Escola Técnica José César de Mesquita.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A participação dos respondentes na pesquisa somente foi realizada após o preenchimento do TCLE. Este termo constitui-se como um documento que, além de explicar os detalhes da pesquisa (justificativa, objetivos, procedimentos, desconfortos, riscos, benefícios, grupos de alocação, entre outros aspectos), também informa e assegura os direitos dos participantes, todos os riscos decorrentes desta pesquisa, de acordo com as normas do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Destaca-se que o presente projeto só ocorrerá após a aprovação no CEP, o qual será disponibilizado na Plataforma Brasil.

Reforça-se que a pesquisa apresenta risco mínimo, isto é, não há possibilidade de riscos evidentes, já que não será realizada nenhuma intervenção fisiológica, psicológica e social dos indivíduos, sendo preservada a intimidade dos mesmos, restando apenas a possibilidade de mobilizar sentimentos e percepções. Poderá haver riscos característicos do ambiente virtual ou meios eletrônicos, em função das limitações das tecnologias utilizadas, informamos as limitações do pesquisador em assegurar total confidencialidade e potencial risco de sua violação. Os dados produzidos serão utilizados somente para fins acadêmicos sendo que os procedimentos da

Endereço: Rua General Osório, 348 - 3º andar- sala 303

Bairro: CENTRO

CEP: 95.700-086

UF: RS

Município: BENTO GONCALVES

Telefone: (54)3449-3340

E-mail: cepesquisa@ifrs.edu.br

pesquisa seguiram os critérios éticos de sigilo e confidencialidade dos dados, tampouco servirão para qualquer tipo de avaliação do participante.

Caso desperte-se algum sentimento de angústia, ansiedade ou medo, por exemplo, o pesquisador estará apto a prestar esclarecimentos e dar suporte imediato, com auxílio de profissional habilitado (ex. psicólogo, assistente social) e se, ainda assim, o(a) pesquisado(a) sentir-se desconfortável, estaria assegurado o direito de desistência ou de não responder a determinadas perguntas.

A partir do presente estudo pretende compreender os sentidos atribuídos aos egressos dos Cursos Técnicos em Mecânica, Eletrônica e Automação Industrial da Escola José César de Mesquita à Indústria 4.0, assim como contribuir para uma formação crítica da classe trabalhadora. Desta forma, espera-se reunir as informações necessárias para desenvolver um produto educacional que proporcione subsídios teóricos e práticos para a reflexão crítica dos docentes, coordenação, gestão e egressos quanto a este tema.

O estudo também poderá colaborar para elucidar a importância da formação crítica da classe trabalhadora sobre a Indústria 4.0, servindo como fonte de pesquisa para outras Instituições que busquem ferramentas necessárias para uma análise crítica frente a este tema. A investigação originará produções para apresentações em eventos científicos e publicações em periódicos sobre a temática em cena.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

- 1) O estudo é nacional;
- 2) A pesquisa é parte do Trabalho de Mestrado;
- 3) Tipo de fomento: Financiamento próprio;
- 4) Tamanho da amostra: 528 participantes.
- 5) Previsão de início e término do estudo: 02/01/2023-10/02/2023

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados e estão de acordo com as normativas éticas.

Recomendações:

Em função da pandemia de Covid-19, este CEP recomenda que todas as orientações da OMS e das autoridades de saúde municipal, estadual e federal sejam respeitadas e levadas em consideração na execução deste Projeto, especialmente quanto ao distanciamento social.

Endereço: Rua General Osório, 348 - 3º andar- sala 303
Bairro: CENTRO **CEP:** 95.700-086
UF: RS **Município:** BENTO GONCALVES
Telefone: (54)3449-3340 **E-mail:** cepsquisa@ifrs.edu.br

Continuação do Parecer: 5.784.679

pesquisa seguiram os critérios éticos de sigilo e confidencialidade dos dados, tampouco servirão para qualquer tipo de avaliação do participante.

Caso desperte-se algum sentimento de angústia, ansiedade ou medo, por exemplo, o pesquisador estará apto a prestar esclarecimentos e dar suporte imediato, com auxílio de profissional habilitado (ex. psicólogo, assistente social) e se, ainda assim, o(a) pesquisado(a) sentir-se desconfortável, estaria assegurado o direito de desistência ou de não responder a determinadas perguntas.

A partir do presente estudo pretende compreender os sentidos atribuídos aos egressos dos Cursos Técnicos em Mecânica, Eletrônica e Automação Industrial da Escola José César de Mesquita à Indústria 4.0, assim como contribuir para uma formação crítica da classe trabalhadora. Desta forma, espera-se reunir as informações necessárias para desenvolver um produto educacional que proporcione subsídios teóricos e práticos para a reflexão crítica dos docentes, coordenação, gestão e egressos quanto a este tema.

O estudo também poderá colaborar para elucidar a importância da formação crítica da classe trabalhadora sobre a Indústria 4.0, servindo como fonte de pesquisa para outras Instituições que busquem ferramentas necessárias para uma análise crítica frente a este tema. A investigação originará produções para apresentações em eventos científicos e publicações em periódicos sobre a temática em cena.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

- 1) O estudo é nacional;
- 2) A pesquisa é parte do Trabalho de Mestrado;
- 3) Tipo de fomento: Financiamento próprio;
- 4) Tamanho da amostra: 528 participantes.
- 5) Previsão de início e término do estudo: 02/01/2023-10/02/2023

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados e estão de acordo com as normativas éticas.

Recomendações:

Em função da pandemia de Covid-19, este CEP recomenda que todas as orientações da OMS e das autoridades de saúde municipal, estadual e federal sejam respeitadas e levadas em consideração na execução deste Projeto, especialmente quanto ao distanciamento social.

Endereço: Rua General Osório, 348 - 3º andar- sala 303
Bairro: CENTRO **CEP:** 95.700-086
UF: RS **Município:** BENTO GONCALVES
Telefone: (54)3449-3340 **E-mail:** cepsquisa@ifrs.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO SUL



Continuação do Parecer: 5.784.679

Recomenda-se que o pesquisador adote procedimentos para garantir a confidencialidade dos dados sensíveis coletados juntos à instituição e aos participantes da pesquisa;

Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável encaminhar os relatórios parciais e final da pesquisa, por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo "relatório" para que sejam devidamente apreciadas no CEP, conforme Norma Operacional CNS nº 001/13, item XI.2.d.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não foram observados óbices éticos.

O projeto está aprovado e, após a finalização da última etapa, conforme cronograma cadastrado na Plataforma Brasil, o pesquisador possui o prazo de 60 dias para envio do relatório final via Plataforma.

Considerações Finais a critério do CEP:

Não foram observados óbices éticos.

O projeto está aprovado e, após a finalização da última etapa, conforme cronograma cadastrado na Plataforma Brasil, o pesquisador possui o prazo de 60 dias para envio do relatório final via Plataforma.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2039774.pdf	28/10/2022 07:38:01		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_MESTRADO_PROFEPT_ANDRE_BERNARDES.pdf	28/10/2022 07:37:12	André Benheker Bernardes	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_ANDRE.pdf	28/10/2022 07:36:12	André Benheker Bernardes	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DECLARACAO_DA_INSTITUICAO.pdf	28/10/2022 06:51:00	André Benheker Bernardes	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	TCLE.pdf	25/10/2022 14:57:58	Ana Sara Castaman	Aceito

Endereço: Rua General Osório, 348 - 3º andar- sala 303
Bairro: CENTRO **CEP:** 95.700-086
UF: RS **Município:** BENTO GONCALVES
Telefone: (54)3449-3340 **E-mail:** cepesquisa@ifrs.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO SUL



Continuação do Parecer: 5.784.679

Ausência	TCLE.pdf	25/10/2022 14:57:58	Ana Sara Castaman	Aceito
Outros	ENTREVISTA_B_COLABORADORES.pdf	25/10/2022 14:55:31	Ana Sara Castaman	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_A_EGRESSOS.pdf	25/10/2022 14:54:55	Ana Sara Castaman	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_C_PRODUTO_EDUCACIONAL.pdf	25/10/2022 14:54:42	Ana Sara Castaman	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BENTO GONCALVES, 29 de Novembro de 2022

Assinado por:
CINTIA MUSSI ALVIM STOCCHERO
(Coordenador(a))

Endereço: Rua General Osório, 348 - 3º andar- sala 303
Bairro: CENTRO **CEP:** 95.700-086
UF: RS **Município:** BENTO GONCALVES
Telefone: (54)3449-3340 **E-mail:** cepesquisa@ifrs.edu.br