



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS REITOR JOÃO DAVID FERREIRA LIMA
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO
CONHECIMENTO

Regina Wundrack do Amaral Aires

Desenvolvimento de Competências Gerais para a Sociedade em Transformação Digital:
uma Trilha de Aprendizagem para profissionais do setor industrial

Florianópolis/SC

2020

Regina Wundrack do Amaral Aires

Desenvolvimento de Competências Gerais para a Sociedade em Transformação Digital:
uma Trilha de Aprendizagem para profissionais do setor industrial

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Orientadora: Profa. Dra. Patricia de Sá Freire

Coorientadora interna: Profa. Dra. Gertrudes Aparecida Dandolini

Coorientadora externa: Profa. Dra. Solange Maria da Silva

Florianópolis/SC

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Aires, Regina Wundrack do Amaral

Desenvolvimento de Competências Gerais para a Sociedade em Transformação Digital : uma Trilha de Aprendizagem para profissionais do setor industrial / Regina Wundrack do Amaral Aires ; orientador, Patricia de Sá Freire, coorientador, Gertrudes Aparecida Dandolini, coorientador, Solange Maria da Silva, 2020.

345 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2. Transformação Digital. 3. Indústria 4.0. 4. Competências Gerais. 5. Educação Corporativa. I. Freire, Patricia de Sá. II. Dandolini, Gertrudes Aparecida . III. Silva, Solange Maria da . IV. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. V. Título.

Regina Wundrack do Amaral Aires

Desenvolvimento de Competências Gerais para a Sociedade em Transformação Digital:
uma Trilha de Aprendizagem para profissionais do setor industrial

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Profº. Roberto Carlos dos Santos Pacheco, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Profº. Neri dos Santos, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Profª. Kelly Cristina Benetti Tonani Tosta, Dra.
Universidade Federal da Fronteira Sul

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Profº. Roberto Carlos dos Santos Pacheco, Dr.
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.ª Patricia de Sá Freire, Dra.
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis/SC, 20 de fevereiro de 2020.

Dedico este trabalho aos meus professores, do ensino fundamental ao mestrado. Gratidão por todos os ensinamentos, vocês fizeram a diferença na minha vida.

AGRADECIMENTOS

“Os dias prósperos não vêm por acaso; nascem de muito trabalho e persistência.” (FORD, Henry)

Esta frase de Henry Ford me acompanhou durante toda a jornada no EGC, foi esta a frase que publiquei em uma rede social, em março de 2017, compartilhando com meus amigos que eu estava, oficialmente, iniciando o mestrado na UFSC.

Sem dúvida essa jornada me transformou, foram muitas as competências que desenvolvi ou aprimorei: adaptabilidade, gestão do tempo, inteligência emocional, autocuidado; para citar apenas algumas. Durante toda a construção deste trabalho, fiquei autoanalisando meu desempenho profissional e percebendo minhas lacunas de competências, então, este trabalho também foi uma experiência de autoavaliação, que faltam palavras para dizer o quando sinto que evoluí, comecei uma Regina e terminei outra, muito mais madura como pesquisadora, profissional e como indivíduo; e também muito mais consciente que a jornada não termina aqui e que não estou pronta ainda (e tenho a certeza que até o último dos meus dias não estarei).

Este trabalho tem muito de mim, mas um pouquinho de cada um que conheci nesta jornada, que iniciou em 2014, quando decidi que queria fazer o mestrado e experimentei algumas disciplinas em outros Programas de Pós-Graduação *stricto sensu* até conhecer o EGC da UFSC.

Assim, posso dizer que este estudo é resultado de um trabalho em equipe, muitas pessoas me ajudaram nesta caminhada, direta ou indiretamente, registro aqui meus agradecimentos especiais:

Aos colegas do EGC, que me acolheram e ajudaram em tantos momentos, que se tornaram companheiros de jornada por compartilharmos objetivos em comum;

Aos colegas do grupo de pesquisa LabENGINE, estudar com vocês foi uma experiência maravilhosa que vai muito além de um título acadêmico, meu carinho e consideração a vocês amigos especiais: Fernanda Kempner-Moreira, Talita Caetano Silva, Fernanda dos Santos Koehler e Rodrigo Kramer;

Aos colegas da FIESC, SESI e SENAI, que acompanharam meu dia a dia de estudante-trabalhadora e, muitas vezes, me ajudaram a dar conta de tudo;

Aos participantes das etapas de campo desta dissertação, por sua disponibilidade e contribuição com esta pesquisa;

À FIESC e ao SENAI/SC pelo Programa de Incentivo a Mestrado e Doutorado, que possibilitou participar de todas as disciplinas e atividades acadêmicas ao longo do curso, bem como o apoio recebido para realização da pesquisa de campo;

À CAPES pelo apoio financeiro recebido para participação em alguns congressos científicos;

Ao Programa UNIEDU mantido pela FUMDES pelo apoio financeiro recebido, que possibilitou a compra de vários livros, a participação em alguns congressos e a publicação de artigos e capítulos de livros;

Ao serviço de Referência da Biblioteca Universitária da Universidade Federal de Santa Catarina pela assessoria recebida na pesquisa realizada nas bases de dados internacionais;

Aos Professores da Banca: Dr. Roberto Pacheco, Dr. Neri dos Santos e Dra. Kelly Tosta, por terem aceitado o convite de me avaliarem e dedicarem seu precioso tempo para fazerem suas contribuições com esta pesquisa;

À minha orientadora, Professora Dra. Patricia de Sá Freire por acreditar no meu potencial e me guiar nesta construção. Sua sensibilidade e busca pela excelência marcaram esta caminhada. Gratidão por me mostrar o caminho, por valorizar minhas competências e ajudar a desenvolver tantas outras, por construir em mim uma pesquisadora, foi um trabalho em equipe que fizemos de forma magistral. Como uma mãe que quer o melhor de uma filha, não se contentou com um trabalho bem feito, orientou a busca da excelência. Feito é melhor que perfeito jamais seria suficiente, né?! Você foi simplesmente fantástica! Obrigada, obrigada, obrigada!

Às minhas coorientadoras, Professoras Dra. Gertrudes Aparecida Dandolini e Dra. Solange Maria da Silva, pela torcida, incentivo e apoio, vocês também deixaram suas marcas nesta trajetória. Obrigada!

Aos meus amigos nas redes sociais, por todas as mensagens de apoio e incentivo que recebi nesta caminhada, em especial aos meus professores do ensino fundamental, técnico, graduação e Pós-Graduação *lato sensu*, que se manifestaram em vários momentos dizendo do orgulho que sentiam por terem sido meus professores, a vocês dediquei esta dissertação por esta demonstração de carinho gratuita e que foi muito significativa para mim, pois a todo momento eu sabia que precisava fazer um trabalho primoroso e não poderia desapontá-los (sim, pelo menos 10 professores se manifestaram nas minhas redes sociais durante o mestrado, lindo né?!).

À minha família, por torcerem e vibrarem com minhas conquistas, por serem compreensivos e entenderem minha ausência em muitos momentos. Especialmente à minha mãe Viviane, que sempre perguntava como estavam os estudos e dizia ao final da conversa: Você vai vencer, filha! E, aos meus irmãos Fernando e Sandro, com seus reconhecimentos, que fizeram eu me

sentir, muitas vezes, “gente importante”, acho que cumpri meu papel de irmã mais velha, de mostrar o caminho do conhecimento. E ao meu pai João, que está lá no céu, também me acompanhando nesta jornada. Amo vocês, família!

E, com muito carinho, agradeço ao meu amor, João Clayton, que sonhou comigo este sonho, sendo testemunha ocular de todo meu esforço, disciplina e renúncias nesta jornada; e em tantas outras que já trilhamos juntos. *I love you to the moon and back!*

Sinto-me vitoriosa por ter chegado até aqui, com o sentimento que estou deixando a Regina-criança orgulhosa da adulta que ela se tornou. Então, embora este seja um espaço para agradecimentos, inspirado em Antoine de Saint-Exupéry, autor do livro “O pequeno príncipe”, registro que este trabalho também é dedicado à Regina-criança que ainda vive em mim.

Ao encerrar este ciclo, abro espaço para um novo iniciar, que venham os novos desafios: estou pronta!

#VaiMestranda

“O que sabemos é uma gota; o que ignoramos é um oceano.” (NEWTON, Isaac)

RESUMO

A Sociedade em Transformação Digital é a sétima revolução vivida pela humanidade e está exigindo profissionais com um novo conjunto de competências, o que evidencia a necessidade de desenvolvimento constante, a fim de superar eventuais lacunas. Neste contexto, o desenvolvimento constante dos profissionais se torna estratégico e passa a estar presente na pauta das organizações de todos os segmentos econômicos, sejam públicos ou privados. Neste estudo, identificou-se que há Competências Gerais exigidas de todos os profissionais, independente de cargo ou hierarquia, sendo que como desenvolver tais competências foi a lacuna de conhecimento explorada nesta pesquisa. Assim, buscando alcançar o objetivo geral: Propor uma Trilha de Aprendizagem para desenvolvimento das Competências Gerais exigidas aos profissionais do setor industrial para a Sociedade em Transformação Digital, este estudo utilizou-se da pesquisa tecnológica e do método qualitativo, que foi desenvolvido com etapas teórica e verificação de consistência em campo com representantes de indústrias e especialistas em educação de uma renomada instituição de ensino, tendo como entregas: uma Matriz de Competências Gerais, uma relação de Diretrizes para construção da Trilhas de Aprendizagem, três Canvas para desenvolvimento ágil de Trilhas de Aprendizagem e uma Trilha de Aprendizagem proposta para desenvolvimento de Competências Gerais em profissionais do setor industrial. Esse trabalho resultou na criação de uma metodologia de desenvolvimento de Trilhas de Aprendizagem, que foi constituída para ser flexível e adaptável a diferentes necessidades organizacionais e atender à agilidade requerida pela Sociedade em Transformação Digital.

Palavras-chave: Transformação Digital. Indústria 4.0. Quarta Revolução Industrial. Competências Gerais. Desenvolvimento de Competências. Universidade Corporativa. Educação Corporativa.

ABSTRACT

The Society in Digital Transformation is the seventh revolution experienced by humanity and is demanding professionals with a new set of skills, which highlights the need for constant development in order to overcome any gaps. In this context, the constant development of professionals becomes strategic and becomes part of the agenda of organizations from all economic segments, whether public or private. In this study, it was identified that there are General Competencies required from all professionals, regardless of position or hierarchy, and how to develop such competences was the knowledge gap explored in this research. Thus, seeking to achieve the general objective: To propose a Learning Trail for the development of the General Competencies required of professionals in the industrial sector for the Society in Digital Transformation, this study used technological research and the qualitative method, which was developed with theoretical steps and verification of consistency in the field with industry representatives and education specialists from a renowned educational institution, with deliverables: a General Skills Matrix, a list of Guidelines for building the Learning Trails, three Canvas for agile development of Training Trails. Learning and a Learning Path proposed for the development of General Skills in professionals in the industrial sector. This work resulted in the creation of a methodology for the development of Learning Trails, which was created to be flexible and adaptable to different organizational needs and meet the agility required by the Society in Digital Transformation.

Keywords: Digital Transformation. Industry 4.0. Fourth Industrial Revolution. General Skills. Skills Development. Corporate University. Corporative Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo de vida das Revoluções Tecnológicas.....	45
Figura 2 - Revoluções da Humanidade.....	50
Figura 3 - Espiral da criação do conhecimento	65
Figura 4 - Modelo de Aprendizagem de Kolb	70
Figura 5 - Competências como fonte de valor para o indivíduo e para a organização.....	76
Figura 6 - Conceito de competência	77
Figura 7 - Relação da aprendizagem individual e aprendizagem organizacional	80
Figura 8 - Modelos de competência	86
Figura 9 - Modelo STEAM	96
Figura 10 - Níveis da Educação Brasileira	110
Figura 11 - Evolução do Sistema de Educação Corporativa	118
Figura 12 - Relações conceituais entre aprendizagem e competência.....	120
Figura 13 - Modelo de Gestão baseado em Competências.....	124
Figura 14 - Metodologia 6 Ds.....	135
Figura 15 - Experiência de aprendizado completa	137
Figura 16 - Canvas DI-Empatia Metodologia Trahentem®	141
Figura 17 - Canvas DI-Tarefas Metodologia Trahentem®	143
Figura 18 - Canvas DI-Ropes Metodologia Trahentem®	144
Figura 19 - Ciclo de aprendizagem de Kolb.....	147
Figura 20 - Estrutura de um Perfil profissional	150
Figura 21 - Análise do Perfil Profissional	150
Figura 22 - Relação de Competência com Capacidades	151
Figura 23 - Princípios Norteadores da Prática Docente	152
Figura 24 - Itinerário Formativo	154
Figura 25 - Itinerário Formativo.....	158
Figura 26 - Diretrizes do Modelo Universidade Corporativa em Rede (UCR)®.....	159
Figura 27 - Dimensões do Método Alexandria para o desenvolvimento de competências para a Transformação Digital.....	163
Figura 28 - Diretrizes para construção de uma Trilha de Aprendizagem de desenvolvimento de Competências Gerais dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital.....	171
Figura 29 - Design da Pesquisa	179
Figura 30 - Fluxograma da revisão da literatura e critérios de seleção	186

Figura 31 - Fundamentação do Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 passos” ..	202
Figura 32 - Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 passos”	204
Figura 33 - Fundamentação do Canvas “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos” ..	206
Figura 34 - Canvas “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos”	207
Figura 35 - Fundamentação do Canvas “Mapeamento de Trilha de Aprendizagem”	209
Figura 36 - Canvas “Mapeamento de Trilha de Aprendizagem”	209
Figura 37 - Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 passos” aplicado no grupo focal	213
Figura 38 - Padrão de categorização 1	229
Figura 39 - Padrão de categorização 2	230
Figura 40 - Padrão de categorização 3	230
Figura 41 - Padrão de categorização 4	231
Figura 42 - Padrão de categorização 5	231
Figura 43 - Padrão de categorização 6	232
Figura 44 - Padrão de categorização 7	232
Figura 45 - Padrão de categorização 8	233
Figura 46 - Padrão de categorização 9	233
Figura 47 - Trilha de Aprendizagem de Competências Gerais para a Sociedade em Transformação Digital – Versão 1	235
Figura 48 - Canvas “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos” aplicado no grupo focal	238
Figura 49 - Trilha de Aprendizagem de Competências Gerais para a Sociedade em Transformação Digital – Versão 2 aplicada no SENAI	240
Figura 50 - Padrão de categorização 1 - validada	256
Figura 51 - Padrão de categorização 2 - validada	256
Figura 52 - Padrão de categorização 3 - validada	257
Figura 53 - Padrão de categorização 4 - validada	257
Figura 54 - Padrão de categorização 5 - validada	258
Figura 55 - Padrão de categorização 6 - validada	258
Figura 56 - Padrão de categorização 7 - validada	259
Figura 57 - Padrão de categorização 8 - validada	260
Figura 58 - Trilha de Aprendizagem de Competências Gerais para a Sociedade em Transformação Digital – Versão validada	261

Figura 59 - Trilha de Aprendizagem de Competências Gerais para a Sociedade em Transformação Digital – Versão proposta para o SENAI validada.....	265
--	-----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Pesquisas realizadas no PPGEHC que abordam a temática competências	34
Quadro 2 - Revoluções vividas pela humanidade	40
Quadro 3 - Terminologias para o termo Revolução Industrial (RI)	40
Quadro 4 - As Cinco Revoluções Tecnológicas por Perez (2002)	41
Quadro 5 - As Seis Revoluções Industriais por Abrantes (2012)	42
Quadro 6 - As Quatro Revoluções Industriais por Schwab (2016)	42
Quadro 7 - As Quatro Revoluções Industriais por Stevan Jr, Leme e Santos (2018)	43
Quadro 8 - Análise da categorização das Revoluções Industriais na visão de diferentes autores	43
Quadro 9 - Revoluções Industriais e suas características	49
Quadro 10 - Terminologias para o termo Transformação Digital	52
Quadro 11 - Megatendências da Quarta Revolução Industrial	53
Quadro 12 - Categorização dos artigos analisados	61
Quadro 13 - Modelo dos Quatro ii	66
Quadro 14 - Correlação entre os Estilos Cognitivos de Bariani, Sisto e Santos (2000), o Modelo <i>Big Five</i> de Goldberg (1990) e o Modelo de Aprendizagem Experiencial de Kolb (1984)	71
Quadro 15 - Conceitos de competências	74
Quadro 16 - Diferentes capacidades exigidas do trabalhador nos modelos taylorista-fordista e toyotista	78
Quadro 17 - Termos adotados nesta pesquisa	80
Quadro 18 - Tipos de competências	81
Quadro 19 - Categorização dos tipos de competências	82
Quadro 20 - Categorização das competências requeridas dos profissionais da indústria 4.0 ..	83
Quadro 21 - Quinze competências requeridas dos profissionais no mercado de trabalho	85
Quadro 22 - Cinco comportamentos desejados em um perfil profissional	87
Quadro 23 - Quinze competências mais requeridas dos profissionais	88
Quadro 24 - As cinco macrocompetências e as 17 competências socioemocionais	91
Quadro 25 - Competências requeridas dos trabalhadores em 2018 x 2022	92
Quadro 26 - Competências mais valorizadas pelos empregadores	93
Quadro 27 - Competências dos Profissionais da Sociedade em Transformação Digital identificadas na Revisão Sistemática da Literatura – Apêndice A	93
Quadro 28 - Categorização das Competências gerais requeridas aos Profissionais da	98

Sociedade em Transformação Digital.....	98
Quadro 29 - Matriz de Competências Gerais requeridas aos Profissionais da.....	106
Sociedade em Transformação Digital – versão 1	106
Quadro 30 - Evolução da educação	113
Quadro 31 - Evolução da Educação Corporativa	114
Quadro 32 - Objetivos e princípios da UC	115
Quadro 33 - Características da <i>Stakeholder University</i>	116
Quadro 34 - Diretrizes da UCR	117
Quadro 35 - Características do Sistema de Educação Corporativa das Revoluções Industriais	119
Quadro 36 - Os três tipos de opções de aprendizagem.....	125
Quadro 37 - Correlação das diretrizes identificadas para construção de uma Trilha de Aprendizagem de desenvolvimento de Competências Gerais dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital.....	132
Quadro 38 - Resumo da Metodologia 6Ds	138
Quadro 39 - Correlação dos processos psicológicos da aprendizagem, eventos de aprendizagem de Gagné e Modelo ROPES	145
Quadro 40 - Correlação das diretrizes identificadas para construção de uma Trilha de Aprendizagem de desenvolvimento de Competências Gerais dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital.....	165
Quadro 41 - Estratégia de busca utilizada nas Bases de Dados.....	183
Quadro 42 - Matriz de Competências Gerais requeridas aos Profissionais da.....	216
Sociedade em Transformação Digital – versão 2 verificada no grupo focal.....	216
Quadro 43 - Associação e ordenação das Competências Gerais	223
Quadro 44 - Modularização das Competências Gerais em Trilhas Temáticas.....	226
Quadro 45 - Detalhamento dos Módulos das Trilhas Temáticas.....	227
Quadro 46 - Matriz de Competências Gerais requeridas aos Profissionais da.....	248
Sociedade em Transformação Digital – versão validada.....	248
Quadro 47 - Aderência das 32 Diretrizes para construção de uma Trilha de Aprendizagem de desenvolvimento de Competências Gerais dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital com a Trilha de Aprendizagem proposta.....	269

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1ª RI Primeira Revolução Industrial

2ª RI Segunda Revolução Industrial

3ª RI Terceira Revolução Industrial

4ª RI Quarta Revolução Industrial

CNI Confederação Nacional da Indústria

EaD Educação a Distância

EC Educação Corporativa

EGC Engenharia e Gestão do Conhecimento

LabENGIN Laboratório de Engenharia da Integração e Governança do Conhecimento

FIESC Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina

GC Gestão do Conhecimento

MSEP Metodologia SENAI de Educação Profissional

RCi Revolução Científica

RCo Revolução Cognitiva

RI Revolução Industrial

SENAI Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SESI Serviço Social da indústria

STD Sociedade em Transformação Digital

TD Transformação Digital

UC Universidade Corporativa

UCR Universidade Corporativa em Rede

WEF World Economic Forum

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	21
1.1	QUESTÃO DE PESQUISA	27
1.2	OBJETIVOS.....	27
1.2.1	Objetivo Geral	27
1.2.2	Objetivos Específicos.....	27
1.3	JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA.....	27
1.4	DELIMITAÇÕES E LIMITAÇÕES DO TRABALHO	30
1.5	ADERÊNCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO (PPGEGC).....	31
1.6	ESTRUTURA DO ESTUDO	37
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	39
2.1	REVOLUÇÕES DA HUMANIDADE	39
2.2	SOCIEDADE EM TRANSFORMAÇÃO DIGITAL	51
2.3	DESAFIOS DA SOCIEDADE EM TRANSFORMAÇÃO DIGITAL	60
2.4	CONHECIMENTO, COMPETÊNCIAS E APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL	63
2.5	COMPETÊNCIAS GERAIS REQUERIDAS AOS PROFISSIONAIS DA SOCIEDADE EM TRANSFORMAÇÃO DIGITAL	82
2.6	MATRIZ DE COMPETÊNCIAS GERAIS PARA DESENVOLVIMENTO DOS PROFISSIONAIS DA SOCIEDADE EM TRANSFORMAÇÃO DIGITAL – VERSÃO 1 ..	97
2.7	DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS	109
2.7.1	Trilhas de Aprendizagem	122
2.7.2	Cases de desenvolvimento de competências nos trabalhadores do setor industrial para a Transformação Digital	126
2.8	METODOLOGIAS DE DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS.....	135
2.8.1	Metodologia 6 Ds	135

2.8.2	Metodologia Trahentem®	140
2.8.3	Aprendizagem Experiencial de Kolb	147
2.8.4	Metodologia SENAI de Educação Profissional	149
2.8.5	Modelo Universidade Corporativa em Rede (UCR)®	159
2.8.6	Método Alexandria de Neoaprendizagem®	162
2.9	DIRETRIZES PARA CONSTRUÇÃO DE UMA TRILHA DE APRENDIZAGEM DE DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS GERAIS DOS PROFISSIONAIS DA SOCIEDADE EM TRANSFORMAÇÃO DIGITAL	164
2.10	SÍNTESE	174
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	176
3.1	TIPO E NATUREZA DO ESTUDO	176
3.2	REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	181
3.2.1	Design do Estudo	182
3.2.2	Estratégia de busca	182
3.2.3	CrITÉRIOS de Inclusão e Exclusão	182
3.2.4	Fontes de Informação	183
3.2.5	Estratégias de Pesquisa	184
3.2.6	Elegibilidade dos Artigos	184
3.2.7	Síntese dos Resultados	185
3.3	ETAPAS DE VERIFICAÇÃO: CAMPO DE PESQUISA, PROCEDIMENTOS E SUJEITOS DA PESQUISA E FERRAMENTAS PARA MAPEAMENTO DE PERFIL PROFISSIONAL E MODELAGEM DE TRILHA DE APRENDIZAGEM	187
3.3.1	Campo de Pesquisa	187
3.3.2	Procedimento para Etapas de Verificação Externa	190
3.3.3	Sujeitos da Pesquisa	194
3.4	FERRAMENTAS PARA MAPEAMENTO DE PERFIL PROFISSIONAL E MODELAGEM DE TRILHA DE APRENDIZAGEM	201
4	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	212

4.1	VERIFICAÇÃO EXTERNA 1: MATRIZ DE COMPETÊNCIAS GERAIS - VERSÃO 2	212
4.2	VERIFICAÇÃO EXTERNA 2: TRILHA DE APRENDIZAGEM – VERSÃO 1 E MATRIZ DE COMPETÊNCIAS - VERSÃO 3	222
4.3	VERIFICAÇÃO EXTERNA 3 - TRILHA DE APRENDIZAGEM - VERSÃO 2 E MATRIZ DE COMPETÊNCIAS GERAIS – VERSÃO 4	239
5	MATRIZ DE COMPETÊNCIAS E TRILHA DE APRENDIZAGEM DE COMPETÊNCIAS GERAIS DOS PROFISSIONAIS DA SOCIEDADE EM TRANSFORMAÇÃO DIGITAL – VERSÃO VALIDADA	248
6	ADERÊNCIA DA TRILHA DE APRENDIZAGEM PROPOSTA COM AS DIRETRIZES PARA CONSTRUÇÃO DE TRILHAS DE APRENDIZAGEM IDENTIFICADAS NA PESQUISA TEÓRICA.....	269
7	CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO DE TRABALHOS FUTUROS	285
	REFERÊNCIAS	293
	APÊNDICE A - Características descritivas dos artigos incluídos na Revisão Sistemática da Literatura sobre desenvolvimento de competências profissionais	311
	APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) utilizado na Verificação Externa 1 da etapa de campo.....	333
	APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) utilizado na Verificação Externa 2 da etapa de campo.....	336
	APÊNDICE D - Roteiro de entrevista semiestruturado utilizado na Verificação Externa 3 da etapa de campo	339
	APÊNDICE E - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) utilizado na Verificação Externa 3 da etapa de campo.....	340
	APÊNDICE F – Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 passos”	343
	APÊNDICE G – Canvas “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos” ...	344
	APÊNDICE H – Canvas “Mapeamento de Trilha de Aprendizagem”	345

1 INTRODUÇÃO

“No meio da dificuldade encontra-se a oportunidade.” (EINSTEIN, Albert)

A humanidade já experienciou várias revoluções que mudaram drasticamente o curso da história mundial, a primeira delas foi a Revolução Cognitiva, há 70 mil anos, a segunda foi a Revolução Agrícola, há cerca de 12 mil anos, a terceira foi a Revolução Científica, há cerca de 500 anos, a seguir, vieram as Revoluções Industriais, que iniciaram há cerca de 200 anos (HARARI, 2018) e que, de acordo com Schwab (2016), está em sua quarta edição.

A primeira Revolução Industrial (1ª RI) ocorreu entre a segunda metade do século XVIII até a metade do século XIX, a segunda Revolução Industrial (2ª RI) ocorreu entre meados do século XIX até a primeira metade do século XX, a terceira Revolução Industrial (3ª RI) se desenvolveu na segunda metade do século XX, chegando, por fim, a quarta Revolução Industrial (4ª RI), que se iniciou na primeira década do século XXI e é o período que a humanidade está vivendo (SCHWAB, 2016). Portanto, considerando os estudos de Schwab (2016) e Harari (2018), em uma perspectiva histórica, pode-se dizer que a humanidade está experienciando sua sétima revolução.

Cada revolução foi marcada por importantes mudanças, a Revolução Cognitiva (RCo) pelo domínio do *homo sapiens* sobre as demais espécies de humanos que habitavam a terra e a extinção das megafaunas de todos os continentes. Entre 10 milhões de anos até 2 milhões de anos atrás viviam na terra várias espécies humanas, entre elas: *homo rudolfensis*, *homo erectus*, *homo neanderthalensis*, *homo ergaster*, *homo soloensis*, *homo floresiensis* e *homo sapiens*. Há 13 mil anos, o *homo sapiens* tornou-se o único da sua espécie no planeta terra (HARARI, 2018).

A Revolução Agrícola (RA) foi assinalada pelo abandono da vida nômade de caçador-coletor e início da vida camponesa, com o cultivo de plantas e domesticação de animais (HARARI, 2018). Na RA, a produção era totalmente manual e artesanal, apenas com o uso de algumas máquinas simples. Todas as etapas produtivas eram dominadas por camponeses e artesãos, que dependendo da escala do processo produtivo, organizavam-se para dividir algumas etapas da fabricação, desde a obtenção da matéria-prima até a comercialização. (RISATTI, 2009)

A Revolução Científica (RCi) foi registrada pelo reconhecimento da ignorância e desenvolvimento da ciência, a conquista das Américas e dos oceanos tornou, pela primeira vez,

o planeta terra como palco único de desenvolvimento da humanidade, levando à ascensão do capitalismo com o desdobramento das revoluções industriais (HARARI, 2018).

A RCi não é um episódio único, é um período que iniciou há cerca de 500 anos e continua até os dias atuais e, possivelmente, continuará por toda a história da humanidade. Uma RCi é a mudança de um paradigma por outro através de uma revolução, ou seja, é o processo de evolução da ciência para um patamar de maturidade superior (KUHN, 2011).

As Revoluções Industriais (RI) definiram uma nova era de desenvolvimento exponencial, que a humanidade nunca havia experimentado, a primeira Revolução Industrial (1ª RI) foi marcada pela mecanização do processo produtivo, as Revoluções Industriais (RI) seguintes apresentaram a substituição de um conjunto de tecnologias por outras superiores, revitalizando os parques industriais e aumentando, cada vez mais, a capacidade de produção (FREEMAN; LOUÇÃ, 2001; PEREZ, 2010).

Cada RI teve suas tecnologias habilitadoras, que marcaram a forma de produção de cada época (PEREZ, 2002). A 1ª RI caracterizou-se pela introdução da máquina a vapor, que usou a água e o vapor para mecanizar a produção, que, antes, era essencialmente artesanal. A segunda revolução industrial (2ª RI) caracterizou-se pelo advento da energia elétrica, facilitando as linhas de produção e a produção em massa. A terceira revolução industrial (3ª RI) se caracterizou pela implementação de componentes eletrônicos e tecnologia, que permitiram a automação dos processos produtivos (DELOITTE, 2014; MCKINSEY, 2016; SCHWAB, 2016), chegando, por fim, a Quarta Revolução Industrial (4ª RI), que consiste na Sociedade em Transformação Digital que estamos vivendo.

O termo Transformação Digital foi cunhado pela consultoria McKinsey (MCKINSEY, 2016) para se referir a Quarta Revolução Industrial, termo criado pelo Fórum Econômico Mundial (SCHWAB, 2016). Neste trabalho, a partir do termo criado pela McKinsey (2016) conceituamos a era que a humanidade está vivendo como **Sociedade em Transformação Digital (STD)**, desta forma caracterizando que a Transformação Digital passa por todos os setores produtivos: indústria, comércio e serviços; pelas organizações públicas e privadas; na vida profissional e pessoal dos indivíduos.

A Sociedade em Transformação Digital (STD), tem como característica a digitalização do processo produtivo integrando sistemas físicos, digitais e biológicos, chamado de sistemas ciberfísicos, que possibilitou a personalização da produção em massa, tendo como tecnologias habilitadoras: internet das coisas, sensores menores e mais poderosos, *blockchain*, plataformas tecnológicas, inteligência artificial, *big data*, computação em nuvem, veículos autônomos, robótica avançada, novos materiais, novas tecnologias de manufatura aditiva (impressão 3D),

manufatura híbrida (funções aditivas e de usinagem em uma mesma máquina) e biologia sintética (edição biológica e edição genética). (DELOITTE, 2014; MCKINSEY, 2016; SCHWAB, 2016, CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2016; SCHWAB, DAVIS, 2018; STEVAN JR, LEME, SANTOS, 2018)

Todas essas tecnologias associadas da STD promovem a integração de sistemas ciberfísicos, que vem possibilitando mudanças profundas na forma de produção e consumo, desencadeando o desenvolvimento de novos modelos de negócios (DELOITTE, 2014; MCKINSEY, 2016; SCHWAB, 2016, CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2016, SCHWAB; DAVIS, 2018).

Com a evolução das tecnologias de fabricação, saímos da produção artesanal, passamos pela produção em massa, e estamos vivendo a era da customização em massa, possibilitada pela comunicação instantânea dos diversos elos da cadeia produtiva, pelo movimento de digitalização do processo, desde o desenvolvimento até o pós-venda do produto, envolvendo os diversos *stakeholders*, mostrando que a Transformação Digital vai muito além da digitalização do chão de fábrica. As inúmeras possibilidades de conexão de diversos dispositivos móveis somadas à capacidade de armazenamento de informações e compartilhamento “serão multiplicadas por descobertas tecnológicas emergentes.” (SCHWAB, 2016, p. 4). A evolução dos sistemas produtivos registrada nas revoluções industriais acompanhou a evolução do sistema de comunicação, do código Morse, a comunicação integrada da 4ª RI (STEVAN JR, LEME, SANTOS, 2018).

De acordo com a Confederação Nacional da Indústria (CNI), entidade que representa a indústria brasileira, as áreas com maior avanço da digitalização a partir da 4ª RI serão: energia, mobilidade urbana, agricultura, indústria, bens de consumo e saúde. Nas indústrias inteligentes, máquinas e insumos irão interagir trocando informações ao longo do processo produtivo, de forma autônoma e integrada (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2016), criando o conhecimento novo que gerará a inovação.

Como as demais revoluções, as Revoluções Industriais (RIs) provocaram profundas mudanças na organização da sociedade e nas competências exigidas dos trabalhadores, bem como fomentaram a necessidade de definição de novos marcos institucionais e regulatórios para a nova economia que se estabeleceu (PEREZ, 2010).

A Transformação Digital (TD) está impactando o dia a dia da população, os desafios desta nova fase da revolução industrial estão fomentando o desenvolvimento de soluções que

envolvam *stakeholders* dos setores públicos e privados, academia e sociedade em geral (SCHWAB, 2016).

É consenso que a transformação digital da 4ª RI já está presente na vida das pessoas, de diversas formas: *e-books*, aplicativos de mobilidade urbana e músicas em formato digital são alguns exemplos. Associada às tecnologias da informação e comunicação (TIC), as mudanças geradas pela 4ª RI mostram-se como um importante instrumento para superar desafios de gestão pública quanto à mobilidade urbana, desenvolvimento de tecnologias para *smart cities* (cidades inteligentes), *smart grid* (redes elétricas inteligentes), bem como soluções à distância ligados à área da saúde, educação, segurança e desenvolvimento industrial (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2016; SCHWAB, 2016).

Na mesma linha, as discussões teórico-empíricas sobre o tema vêm apontando que a 4ª RI está alterando a forma como trabalhamos e nos relacionamos com o meio em que vivemos, a gestão do tempo em meio a uma avalanche de informações é um dos desafios diários de qualquer profissional, demandando a necessidade de desenvolver competências relacionadas à governança do seu tempo e dos demais indivíduos que fazem parte de seu meio, sejam internos ou externos à organização (BARBOSA, 2018, 2019), sendo esta uma das Competências Gerais a serem desenvolvidas pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital.

Evidenciou-se neste estudo que não há consenso sobre os diferentes termos usados para designar competências (MANFREDI, 1998).

Quanto ao termo Competência Geral, no contexto educacional Europeu, como apontam Nogovitsyn et al. (2018), o termo é compreendido como as competências essenciais da aprendizagem ao longo da vida para os cidadãos em uma sociedade baseada no conhecimento. Segundo os autores, na Federação Russa o conceito de Competência Geral é definido nas normas educacionais federais relativas a educação regular aprovadas em 2010 e abrange a Competência digital, Capacidade de aprender, Competências sociais e cívicas, Senso de iniciativa e empreendedorismo e Consciência cultural (NOGOVITSYN et al., 2018).

Já no sistema educacional brasileiro, em sua Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aprovada em 2017, o termo Competência Geral é compreendido como os conhecimentos, habilidades, atitudes e valores essenciais para a vida no século 21 e devem ser desenvolvidas de forma progressiva da educação infantil ao ensino médio, ou seja, ao longo do ensino regular; reconhecendo-se Dez Competências Gerais, sendo: Conhecimento, Pensamento científico, Repertório cultural, Comunicação, Cultura digital, Trabalho e projeto de vida, Argumentação, Autoconhecimento e autocuidado, Empatia e cooperação e Responsabilidade e cidadania (MEC, 2018).

Estas definições serão utilizadas e adaptadas para este trabalho, especificamente para o contexto da educação profissional, portanto para esta pesquisa **Competências Gerais são o conjunto de competências individuais essenciais ao trabalhador, independente de seu nível hierárquico ou função, necessárias para atender aos objetivos estratégicos organizacionais.** No caso da Transformação Digital, as organizações que tem este como seu objetivo estratégico, devem desenvolver as Competências Gerais relacionadas à digitalização em todos os seus colaboradores, independente do cargo e função.

Como cenário, temos que a digitalização está nos desafiando a experimentar situações que pouco, ou nunca, foram experimentadas anteriormente na vivência do trabalho, porém seus impactos dependerão de fatores que ainda não foram plenamente mensurados (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2016; SCHWAB, 2016; SCHWAB; DAVIS, 2018).

Correspondendo ao esperado de uma Revolução Industrial, com base nas tecnologias cada vez mais incorporadas ao dia a dia do trabalho, no campo organizacional estamos vivendo profundas mudanças em escala, alcance e complexidade do processo produtivo (SCHWAB, 2016). Em uma pesquisa realizada pela McKinsey, entre os principais impactos da indústria 4.0 está o aumento da eficiência no trabalho, entre 10% e 25%, e registrado o “surgimento de novas atividades e profissões, que demandarão adaptações no padrão de formação de recursos humanos.” (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2016, p. 17). Em consequência, junto com o progresso, a Transformação Digital (TD) trará muitos desafios para o processo de transição do modelo de produção 3.0 para o 4.0.

Uma pesquisa realizada em janeiro de 2016 pela Confederação Nacional da Indústria, a CNI, com 2.225 empresas, sendo 910 de pequeno porte, 815 de médio porte e 500 de grande porte, de 29 setores da indústria de transformação e extrativista, revela que “42% das empresas desconhecem a importância das tecnologias digitais para a competitividade da indústria e metade delas (52%) não utiliza nenhuma tecnologia digital de uma lista de dez opções” (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2016, p. 19).

Nesta mesma pesquisa realizada pela CNI, definiu-se uma série de desafios que deverão ser superados pela indústria brasileira, visando o seu desenvolvimento para participação da 4ª RI. Estes desafios foram categorizados em sete dimensões: “(1) aplicações nas cadeias produtivas e desenvolvimento de fornecedores; (2) mecanismos para induzir a adoção de novas tecnologias; (3) desenvolvimento tecnológico; (4) ampliação e melhoria da infraestrutura de banda larga; (5) aspectos regulatórios; (6) formação de recursos humanos e (7)

articulação institucional.” (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2016, p. 23-24)

Esta dissertação tem como foco a dimensão “formação de recursos humanos”. Como pode ser observado, de acordo com a pesquisa da CNI, o desenvolvimento dos trabalhadores é um dos temas priorizados para processar a inserção da indústria brasileira na 4ª RI. Apontando a relevância deste estudo e a importância da formação dos trabalhadores com as competências requeridas pela 4ª RI.

Desde a Revolução Cognitiva (RCo), o homem desenvolveu novas competências requeridas a cada época, sendo um desafio, em cada revolução, o desenvolvimento e aperfeiçoamento dessas competências. A época em que se observou o maior número de competências individuais desenvolvidas foi na RCo. A partir da Revolução Agrícola (RA), esse cenário foi mudando e passamos a contar com as competências de outros indivíduos para a nossa sobrevivência, com isso, individualmente, um *homo sapiens* do século XXI tem menos competências desenvolvidas que um caçador-coletor, passamos, assim, a ser especialistas (HARARI, 2018).

Partindo da necessidade de desenvolver novas competências nos trabalhadores, com o avanço de cada revolução industrial e com base no desenvolvimento tecnológico específico de cada época, exigiu-se treinamento e capacitação dos trabalhadores para desenvolvimento de novas competências. Portanto, pode-se afirmar que a 4ª RI irá requerer profissionais com competências específicas para uso e aplicação das tecnologias inovadoras geradas por esta revolução. Como afirma a CNI, para a 4ª RI serão necessários:

[...] profissionais com formação distinta das existentes. A integração de diversas formas de conhecimento, característica desse modo de produção, exigirá equipes multidisciplinares, com elevado nível de conhecimento técnico e com capacidade de interação de diferentes áreas de conhecimento. (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2016, p. 29)

Nesse processo de evolução do sistema de produção, o talento da força de trabalho irá se sobressair ao capital, representando fator crítico de produção (SCHWAB, 2016). Assim, considerando que, para garantir o desejado sucesso, as organizações precisam continuamente desenvolver competências, gerando força de trabalho capaz de aprender e aplicar seus novos conhecimentos no dia a dia do trabalho, a promoção deste esforço individual e coletivo é o gerador, ao final, de contínuas melhorias e inovações na organização e, por consequência, a desejada vantagem competitiva sustentável (SENGE, 2012).

Assim, evidencia-se o desafio de “como” desenvolver as Competências Gerais requeridas aos trabalhadores da STD, objeto de estudo desta pesquisa.

1.1 QUESTÃO DE PESQUISA

Neste contexto, surge a questão de pesquisa: **Como desenvolver as Competências Gerais requeridas aos profissionais na Sociedade em Transformação Digital?**

1.2 OBJETIVOS

Para responder à questão de pesquisa desse estudo foram elencados os seguintes objetivos de pesquisa.

1.2.1 Objetivo Geral

Propor uma Trilha de Aprendizagem para desenvolvimento das Competências Gerais exigidas aos profissionais do setor industrial para a Sociedade em Transformação Digital.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) compreender o impacto da Transformação Digital no Sistema de Educação Corporativa;
- b) identificar as Competências Gerais exigidas aos profissionais da Transformação Digital;
- c) identificar diretrizes para elaboração de Trilha de Aprendizagem de Competências Gerais exigidas aos profissionais da Transformação Digital; e
- d) verificar a consistência da Trilha de Aprendizagem proposta.

1.3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

A escolha do tema desta pesquisa foi definida, de forma especial, pela motivação da pesquisadora em contribuir com a formação das pessoas, que são pais e mães de famílias, jovens em busca de um primeiro emprego e tantos profissionais que buscam um reposicionamento ou

recolocação no mercado de trabalho. Indivíduos que serão, de alguma forma, impactados pela Transformação Digital e precisarão desenvolver novas competências para se inserirem no mercado de trabalho, para garantirem a manutenção de seus empregos ou para darem um “up” em suas carreiras. Nas palavras de Schwab (2016, p. 113-114):

No final, tudo dependerá das pessoas, da cultura e dos valores. De fato, precisamos trabalhar muito para garantir que todos os cidadãos de todas as culturas e nações e grupos econômicos compreendam a necessidade de dominar a quarta revolução industrial e seus desafios civilizacionais.

Teremos de, juntos, dar forma a um futuro que funcione para todos, ao colocar as pessoas em primeiro lugar, capacitando-as e, constantemente, nos lembrando de que todas essas tecnologias são, sobretudo, ferramentas feitas por pessoas e para pessoas. (SCHWAB, 2016, p. 113-114)

Assim, este estudo é uma forma que a pesquisadora encontrou de contribuir para uma sociedade mais justa e com iguais oportunidades para todos. Certa de que a história que nos trouxe até aqui não nos levará para o futuro da Transformação Digital (TD), precisamos construir uma nova história com oportunidades para todos, que será possível por meio da educação.

Além desta motivação pessoal, pretende-se com esta pesquisa promover uma reflexão sobre este tema contemporâneo e relevante que está sendo amplamente discutido nas diversas esferas dos setores produtivos, visando entender como as indústrias irão se preparar para a Transformação Digital (TD), especialmente no que se refere ao desenvolvimento de Competências Gerais dos seus profissionais.

Quarta Revolução Industrial (4ª RI), Indústria 4.0, Fábricas Inteligentes, Manufatura Avançada e Transformação Digital (TD) são as denominações encontradas nas pesquisas e literaturas sobre o tema para designar a Era que a humanidade está experienciando. Neste estudo, adotaremos a denominação Sociedade em Transformação Digital (STD), por entender que é uma denominação mais abrangente do ponto de vista setorial, não limitando ao setor industrial, estendendo sua aplicação para os diversos setores do ecossistema industrial, tão importantes no papel de *stakeholders* das indústrias.

Em pesquisas científicas e empíricas, que são apresentados em mais detalhes na fundamentação teórica deste estudo, observa-se diversos estudos relacionando os problemas encontrados pelas indústrias frente a STD e apresentando possíveis formas de se suplantarem tais desafios, entre eles, a formação do trabalhador, que passa pela qualificação e requalificação, desenvolvendo novas competências exigidas pelo mundo do trabalho.

De acordo com a Confederação Nacional da Indústria (CNI), instituição que representa os interesses das indústrias brasileiras, a formação dos trabalhadores figura entre um dos

principais desafios do setor para colocar o Brasil no mesmo nível que o setor industrial dos países desenvolvidos na STD (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2016).

Destaca-se que o investimento na aprendizagem contínua do trabalhador precisa ser considerado na estratégia da organização que pretende participar da 4ª RI (SENGE, 2012; SCHWAB, 2016; CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2016; SCHWAB; DAVIS, 2018), ainda mais se for considerado que a verdadeira vantagem competitiva está na capacidade e velocidade de aprendizagem das pessoas (DAVENPORT; PRUSAK, 1998) e que, na sociedade da informação e do conhecimento, sobrevivem as organizações que conseguem melhor gerir ativos de conhecimentos (TEIXEIRA FILHO, 2000; SENGE, 2012, SCHWAB, 2016).

Em consideração, para assumir o papel de propulsor do desenvolvimento de pessoas para a 4ª RI, as organizações deverão definir caminhos para tal. Nesse sentido, os estudos científicos vêm apresentando modelos de educação corporativa para apoiar as organizações no desenvolvimento contínuo de competências nos trabalhadores, propondo complementar a educação formal adquirida nas universidades acadêmicas. Autores como Meister (1999), Allen (2002, 2007), Eboli (2004), Margherita e Secundo (2009), Abel e Li (2012) e Freire et al. (2016a, 2016b) pesquisam o tema e apresentam em seus estudos propostas para apoiar a eliminação de lacunas de competências individuais e coletivas para o desenvolvimento organizacional.

Especificamente, em relação ao desenvolvimento dos profissionais para a 4ª RI no setor industrial, os trabalhadores 4.0, a Confederação Nacional da Indústria (2016, p. 29) descreveu as seguintes propostas:

- i) criação de novos cursos técnicos para atender necessidades específicas;
- ii) reformulação de cursos nas áreas de engenharia, administração e entre outros, para adequar as novas necessidades dessas tecnologias;
- iii) criação de cursos de gestão da produção multidisciplinar com ênfase na indústria 4.0;
- iv) incentivar programas de competências tecnológicas nas empresas.

Mas, capacitar em quê? Ao promover um diálogo subjetivo entre os estudos anteriormente apresentados, pode-se afirmar que são competências a serem desenvolvidas no trabalhador 4.0 para o uso e a aplicação das tecnologias habilitadoras da 4ª RI, que são: internet das coisas, sensores menores e mais poderosos, *blockchain*, plataformas tecnológicas, inteligência artificial, *big data*, computação em nuvem, veículos autônomos, robótica avançada, novos materiais, novas tecnologias de manufatura aditiva (impressão 3D), manufatura híbrida

(funções aditivas e de usinagem em uma mesma máquina) e biologia sintética (edição biológica e edição genética) (DELOITTE, 2014; MCKINSEY, 2016; SCHWAB, 2016, CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2016; SCHWAB; DAVIS, 2018).

Mas será que esta 4ª RI traz somente o desafio de treinamento e capacitação para o uso e aplicação dessas tecnologias?

Para alguns pesquisadores da 4ª RI, além do desenvolvimento de competências técnicas, deve-se atentar para o desenvolvimento de competências socioemocionais e competências STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), pois somente assim será factível o desenvolvimento de produtos e modelos de negócios inovadores, que sustentem a manutenção da competitividade das organizações (SCHWAB, 2016; PENESIS et al. 2017; WEF, 2018; PEREZ-PEREZ; GOMEZ; SEBASTIAN, 2018).

Assim, os estudos sobre a 4ª RI, ou Transformação Digital (TD), mesmo ainda em seu início, já respondem a questões relacionadas ao “porque”, “para que” e “quais” competências devem ser desenvolvidas nos trabalhadores para posicionarem as organizações em patamares superiores de competitividade.

Neste contexto, evidencia-se a relevância desta pesquisa para o avanço das discussões relacionadas ao tema desenvolvimento dos profissionais para a Transformação Digital, especialmente os profissionais do setor industrial. Buscando responder a questão de pesquisa desse estudo: Como desenvolver as Competências Gerais requeridas aos profissionais na Sociedade em Transformação Digital?

Assim, de forma despretensiosa, com esta dissertação, muito mais que conquistar um título acadêmico, esta pesquisadora busca deixar sua contribuição para a sociedade, devolvendo de alguma maneira o que lhe foi investido, ao receber a educação de qualidade desta Universidade pública, a UFSC, que é mantida com o dinheiro de todos os brasileiros, até daqueles que nunca conseguirão ter acesso a uma vaga desta prestimosa instituição de ensino.

Na próxima Seção apresenta-se as delimitações e limitações deste estudo.

1.4 DELIMITAÇÕES E LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Considerando a questão de pesquisa, o objetivo geral e os objetivos específicos delineados, esse estudo irá propor uma Trilha para o desenvolvimento das Competências Gerais exigidas aos profissionais para a Sociedade em Transformação Digital (STD) do setor industrial, considerando as seguintes delimitações:

- não serão avaliadas competências técnicas ou específicas requeridas dos profissionais de um setor industrial em específico;
- não serão analisadas competências dos profissionais que atuam em outros setores produtivos;
- serão analisadas apenas as Competências Gerais requeridas aos profissionais do setor industrial;
- não será realizada a caracterização exaustiva da STD, limitando-se a apresentá-la para contextualizar o ambiente de trabalho de atuação dos profissionais que precisarão desenvolver as Competências Gerais objetos deste estudo.

Este estudo define por Competências Gerais (CG) o conjunto de competências individuais essenciais ao trabalhador, independente de seu nível hierárquico ou função, necessárias para atender aos objetivos estratégicos organizacionais tema investigado em detalhes no capítulo de fundamentação teórica.

Na próxima Seção apresenta-se a aderência dessa pesquisa ao PPGEHC.

1.5 ADERÊNCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO (PPGEHC)

A Sociedade em Transformação Digital (STD) é a primeira revolução industrial que está acontecendo no século XXI, na era do conhecimento. Por isso, esta revolução também pode ser designada como a revolução do conhecimento (SCHWAB, 2016; STEVAN JR; LEME; SANTOS, 2018), cujo produto pode ser resumido em gestão de dados, de informações e do conhecimento, que, para tanto, irá usar de métodos, técnicas e ferramentas da engenharia, mídias e gestão do conhecimento, áreas de concentração do PPGEHC/UFSC.

Esta dissertação está inserida na área de concentração intitulada Gestão do Conhecimento e da linha de pesquisa: Gestão do Conhecimento, Empreendedorismo e Inovação Tecnológica, no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPGEHC), da Universidade Federal de Santa Catarina, sediada em Florianópolis, na região Sul do Brasil.

Em 2018, no PPGEHC foi ofertada a Atividade de Formação Programada (AFP) em Gestão do Conhecimento, a qual abordou a Sociedade em Transformação Digital, ministrada pelos Professores-Doutores do PPGEHC: Roberto Pacheco, Neri dos Santos e Eduardo Costa e o Professor-Doutor Convidado Luiz Marcio Spinoza, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC/PR), tendo a seguinte ementa:

Encontro 1: Contextualização da TD; Transformação Estrutural; Tendências tecnológicas contemporâneas; Globalização; Sociedade do Conhecimento; Estágios da TD; Plataformas e TD; Sensores; Cases contemporâneos da TD; Conceito da Indústria 4.0 e *Smart Factory*; IOT e RFID; Aplicações setoriais; Conceitos de ecossistema e inovação; Exemplos e diferenças de ecossistemas de inovação; O ecossistema de Florianópolis/SC; Digitalização, Descarbonização e Descentralização; Conceitos e apresentação de um estudo de caso recente no setor elétrico; Efeitos 3D em setores industriais convencionais.

Encontro 2: Sociedade do Conhecimento: Contextualização da Sociedade do Conhecimento; Principais transformações da Sociedade do Conhecimento; Novas tecnologias e o seu significado real; Mudanças de comportamento.

Encontro 3: A Transformação Digital em curso nas cidades; As principais tecnologias; O conceito CHIS - Cidades mais Humanas, Inteligentes e Sustentáveis.

Encontro 4: Ciência Digital: Produção de conhecimento na sociedade digital; Conceitos de referência (co-laboratórios, ciência aberta, transdisciplinaridade, etc); Efeitos nos processos e sistemas técnico-científicos tradicionais; Oportunidades para a produção de conhecimento científico e tecnológico.

Encontro 5: De Produtos a Plataformas e Modelos de Negócios: Plataforma como Modelo de Negócio; As Plataformas nos diferentes Setores da Atividade Humana; O efeito de Redes; Os prefixos da economia digital (co, inter, trans); Tipos e arranjos de *crowdsourcing*.

Encontro 6: Transformação Digital no Setor Industrial: A Transformação Digital no Setor Industrial – Indústria 4.0; A Transformação Digital no Setor do Agronegócio; As tecnologias de sensores; IoT; e seu impacto nos negócios.

Encontro 7: Transformação Digital no Setor de Serviços: A Transformação Digital no Setor de Energia (*Smartgrid*); A transformação digital no Setor Financeiro; Tecnologias de *blockchain*, *big data*, *machine learning* e *deep learning*.

Encontro 8: Transformação Digital no Setor Público: A Transformação Digital nas Cidades (Humanas, Inteligentes e Sustentáveis); A Transformação Digital entre diferentes setores; Uma Visão Futurista da Transformação Digital.

Encontro 9: Privacidade, ética e sustentabilidade no mundo digital: O que realmente significa a quebra de privacidade que experimentamos hoje? Regulamentação e suas implicações; Comportamento ético no mundo digital; A sociedade do futuro; O futuro do trabalho e emprego; O futuro da educação; O futuro das cidades; Impactos na sustentabilidade em todos os seus aspectos; O desenvolvimento pode ser inclusivo?

Como pode-se observar ao analisar os conteúdos abordados nesta AFP, foram muitos os aspectos e setores discutidos nesta atividade programada ofertada pelo PPGEGC, que teve a participação de estudantes regulares de mestrado e doutorado do Programa e representantes dos setores produtivos, privados e públicos, promovendo debates riquíssimos acerca da Sociedade em Transformação Digital, que trouxe de forma inédita uma atividade programada exclusiva para o debate de temas relacionados a Transformação Digital, demonstrando a relação desse estudo com este Programa de Pós-graduação *stricto sensu*.

Foi nesta AFP que esta pesquisadora pode constatar que a demanda de desenvolvimento dos profissionais para a Sociedade em Transformação Digital é um desafio a ser superado em todos os setores produtivos, inclusive o industrial, confirmando que com a implementação de novas tecnologias de forma acelerada o desenvolvimento dos profissionais deverá seguir o mesmo ritmo, confirmando a contribuição dessa pesquisa científica e a aproximando da aplicação em campo, evidenciando como uma pesquisa científica desenvolvida em um Programa de Pós-graduação *stricto sensu* acadêmico pode contribuir com o mercado de trabalho e como o desenvolvimento de um setor produtivo de forma consistente, desmistificando que esse tipo de contribuição seria unicamente possível em um Programa de Pós-graduação *stricto sensu* profissional.

A investigação realizada nesta dissertação utiliza-se de conhecimentos interdisciplinares da pedagogia, andragogia, psicologia, pedagogia empresarial, administração, economia, sociologia e história, além de se relacionar com as tecnologias habilitadoras da Sociedade em Transformação Digital (STD), que estão ligadas à área da engenharia, tais como: *big data*, inteligência artificial, *cloud computing*, segurança da informação, *softwares*, *hardwares*, robotização, manufatura aditiva, internet das coisas; e tecnologias que também estão relacionadas com a área de mídias do conhecimento, tais como: realidade aumentada, simuladores e educação a distância.

Pedagogia e andragogia, pois investiga as diferentes formas de desenvolver competências em profissionais, jovens e adultos; psicologia, pois investiga como os indivíduos aprendem e como acontece a geração de conhecimento nos níveis individual, de grupo e organizacional; pedagogia empresarial, pois investiga como são desenvolvidas competências profissionais em ambientes empresariais; administração e economia, pois o desenvolvimento de competências nos profissionais, indivíduos, está relacionado com o consequente aumento do desempenho empresarial, que irá gerar vantagens competitivas sustentáveis para organização; a sociologia e a história porque busca entender as relações dos humanos, desde os primórdios

da humanidade e como aconteceu a evolução do *homo sapiens* no desenvolvimento de competências e sua relação com a sociedade em cada revolução da humanidade. Ainda que estas investigações não sejam em profundidade, pois para cada item citado seria uma dissertação, este estudo utiliza-se em alguma medida de conhecimentos de todas estas áreas.

Por sua ligação com todas estas áreas, este estudo pode ser caracterizado como interdisciplinar e está relacionado com as três áreas do conhecimento estudadas no PPGEHC: engenharia, gestão e mídias do conhecimento, e trabalha com o produto estudado no EGC, o conhecimento. Logo, evidencia-se novamente sua relação com este Programa de Pós-Graduação *stricto sensu*.

Ao analisar as teses e dissertações realizadas no PPGEHC (Quadro 1), pode-se afirmar que esta dissertação está avançando em relação aos estudos já realizados, pois nenhuma pesquisa anterior havia analisado o desenvolvimento de competências nos profissionais da Sociedade em Transformação Digital, um tema contemporâneo, que traz valor para a academia enquanto produção de ciência, pois faz uma busca extensa e sistemática do que já foi escrito sobre desenvolvimento de competências para os profissionais da Sociedade em Transformação Digital (STD); para o meio organizacional, esta pesquisa traz ferramentas que podem ser aplicadas para o mapeamento e desenvolvimento de Competências Gerais, identificadas como competências críticas a serem desenvolvidas por profissionais dos diversos níveis hierárquicos no setor industrial, facilitando o desenvolvimento de Trilhas de Aprendizagem.

A seguir, apresentamos no Quadro 1 a relação de teses e dissertações defendidas no PPGEHC que tratam da temática competências:

Quadro 1 - Pesquisas realizadas no PPGEHC que abordam a temática competências

Dissertações e Teses	Foco
1. PANCERI, Reginete. Desenvolvimento de competências: avaliação de um programa gerencial. Dissertação, 2007.	Avaliação de desenvolvimento de competências em gestores.
2. SCHRUBER, Julio. Competências do docente de curso de graduação a distância do nordeste de Santa Catarina. Dissertação, 2009.	Mapeamento de competências para desenvolvimento de docentes.
3. ALVES, Lourdes. Competências individuais em organizações do conhecimento: Um estudo nas instituições particulares e comunitárias de Santa Catarina. Dissertação, 2009.	Mapeamento de competências para desenvolvimento de coordenadores de cursos de Instituições de Ensino Superior.
4. VELHO, Nivia Marcia. Gestão por competência na construção de um modelo de formação para árbitros de Futebol. Tese, 2010.	Mapeamento de competências para desenvolvimento de árbitros de futebol.
5. PACHECO, Ana Paula Reusing. Competências Essenciais: Proposta De Um Modelo De Concepção. Tese, 2010.	Mapeamento de competências essenciais

	aplicada com os profissionais de em uma Instituição de Ensino Superior.
6. LAPOLLI, Juliana. Mapeamento de competências: uma ferramenta para a Gestão de Pessoas utilizando a abordagem da Teoria Geral de Sistemas. Dissertação, 2010.	Mapeamento de competências identificando competências desenvolvidas e lacunas de competências.
7. SORATTO SILVA, Alexandre Nixon Raulino. Auditorias de sistemas de gestão: competências para agregação de valor. Tese, 2011.	Mapeamento de competências de auditores e auditados de um estudo de caso.
8. ROCHA, Paula Regina Zarelli. Métodos de avaliação de ativos intangíveis e capital intelectual: análise das competências individuais. Dissertação, 2012.	Avaliação de desenvolvimento de competências.
9. BATTISTI, Patrícia. Retenção do Conhecimento na EaD: “O Estudo de Caso do Programa de Capacitação em Rede – Competências para o Ciclo de Desenvolvimento de Inovações – Projeto e-NOVA”. Dissertação, 2012.	Desenvolvimento de competências para inovação por meio de um programa de capacitação EaD.
10. SCHMITZ, Ana Lúcia Ferraresi. Competências Empreendedoras: Os Desafios dos Gestores de Instituições de Ensino Superior como Agentes de Mudança. Tese, 2012.	Mapeamento de competências empreendedoras requeridas a gestores de Instituições de Ensino Superior.
11. BELLO, Janine da Silva Alves. Relação conceitual entre identidade organizacional e competência essencial: Implicações para gestão do conhecimento. Dissertação, 2012.	Relação de competências organizacionais e competências individuais.
12. GOMES JR, Waldoir Valentim. Gestão do Conhecimento e Mapeamento de Competências: Um Estudo de Caso. Dissertação, 2013.	Mapeamento de competências identificando competências desenvolvidas e lacunas de competências.
13. SOUZA, Vitória Augusta Braga de. Competências Empreendedoras no Processo de Formação do Extensionista Rural. Tese, 2013.	Mapeamento de competências empreendedoras para desenvolvimento de extensionistas rurais.
14. BÚRIGO, Lize. A Aquisição de Competência de Acadêmicos de Jornalismo na Produção de Infográficos Jornalísticos On-line. Dissertação, 2014.	Desenvolvimento de competências em acadêmicos.
15. WOLF, Sérgio Machado. Influência da Competência Empreendedora dos Coordenadores nos Indicadores de Desempenho dos Polos Ead. Tese, 2014.	Influência de competências individuais com desempenho organizacional de Polos de educação a distância.
16. CONSONI, Deizi Paula Giusti. COMPETÊNCIAS EMPREENDEDORAS: Estudo de Caso em Uma Organização de Ensino Intensiva em Conhecimento. Dissertação, 2016.	Mapeamento de competências empreendedoras em docentes do Instituto Federal de Santa Catarina.
17. MASSAD, Daniela de Oliveira. A influência das competências do empreendedor social em projetos de inovação social. Dissertação, 2017.	Influência de competências em empreendedores sociais em projetos de inovação social.
18. KRACIK, Marina Souza. Competências Empreendedoras no Âmbito Social: Um Estudo dos Participantes Catarinenses do Social Good Brasil Lab 2016. Dissertação, 2017.	Mapeamento de competências empreendedoras no âmbito social.

19. SILVA, Talita Caetano. Framework Ponte Tap: gestão da curva de aprendizagem para a efetivação da transferência de aprendizagem para a prática do trabalho. Tese, 2019.	Framework para a gestão da curva de aprendizagem efetivando a transferência da aprendizagem para a prática do trabalho.
--	---

Fonte: Elaborado pela autora.

No Quadro 1, relacionamos as teses e dissertações realizadas no PPGE GC que tratam de competências profissionais, contabilizando 19 (dezenove) pesquisas. Ao analisar estes estudos identificou-se que 11 (onze) tratam de mapeamento de competências (SCHRUBER, 2009; ALVES, 2009; VELHO, 2010; PACHECO, 2010; LAPOLLI, 2010; SORATTO SILVA, 2011; SCHMITZ, 2012; GOMES JR, 2013; SOUZA, 2013; CONSONI, 2016; KRACIK, 2017), 2 (duas) tratam de avaliação de competências desenvolvidas (PANCERI, 2007; ROCHA 2012), 3 (três) tratam da relação do desenvolvimento de competências com o desempenho organizacional (BELLO, 2012; WOLF, 2014; MASSAD, 2017), 2 (duas) tratam de desenvolvimento de competências (BÚRIGO, 2014; BATTISTI, 2012) e 1 pesquisa trata da gestão da curva de aprendizagem dos profissionais (SILVA, 2019).

Nota-se que a maior concentração de pesquisas está relacionada ao mapeamento de competências. Apenas duas pesquisas tratam de desenvolvimento de competências, sendo que uma está focada no desenvolvimento de competências para inovação, por meio de um programa de capacitação EaD (BATTISTI, 2012), e outra está focada no desenvolvimento de competências em acadêmicos (BÚRIGO, 2014), sinalizando uma lacuna de pesquisas, ao abordar como desenvolver as competências mapeadas, temática abordada nesta dissertação. Além disso, entre as pesquisas que tratam do mapeamento de competências nenhuma aborda especificamente o desenvolvimento de profissionais do setor industrial.

Portanto, evidencia-se que esta será a primeira pesquisa do PPGE GC, entre teses e dissertações, a tratar especificamente de desenvolvimento de competências para a Sociedade em Transformação Digital (STD).

Assim, ao cursar a AFP - Transformação Digital e analisar as dissertações e teses já desenvolvidas neste Programa de Pós-graduação *stricto sensu*, **foi confirmado o ineditismo desta pesquisa e sua aderência ao PPGE GC**, bem como a contribuição desta dissertação para as indústrias, ao tratar do desenvolvimento de Competências Gerais especificamente para os profissionais que atuam no setor industrial.

Ao analisarmos o número de publicações na Scopus®¹, no dia 06 de abril de 2020, relacionados a Transformação Digital usando o seguinte protocolo de busca: *("fourth industrial revolution" OR "Industry 4.0" OR "Advanced Manufacturing" OR "Smart factory")*) obtivemos **15.408 publicações** e com o protocolo a seguir relacionando Transformação Digital e Competências: *("fourth industrial revolution" OR "Industry 4.0" OR "Advanced Manufacturing" OR "Smart factory") AND (skill OR Skills OR competence OR competencies OR ability OR capability OR "Professional qualifications" OR education OR training OR "Corporate education" OR "Corporate university" OR "Corporate universities")*) retornaram **3.492 publicações** o que evidencia a atualidade e importância da Transformação Digital, bem como sua relação com o desenvolvimento de profissionais haja vista o número considerável de pesquisas publicadas até esta data, assinalando a relevância de ser realizada no PPGEHC uma dissertação de mestrado abordando temáticas relacionadas a Sociedade em Transformação Digital.

Entender os impactos da Sociedade em Transformação Digital (STD) nos diversos setores produtivos, bem como mapear e desenvolver novas competências profissionais deve ser um compromisso coletivo, buscando uma sociedade com oportunidades para todos. Esta nova era de desenvolvimento poderá trazer desenvolvimento e qualidade de vida, mas também poderá desenvolver a polarização e aumentar a pobreza, esta decisão é coletiva e ainda está em tempo de decidir (SCHWAB, 2016; SCHWAB; DAVIS, 2018). Portanto, investigar quais as Competências Gerais precisam ser desenvolvidas pelos profissionais do setor industrial e desenvolver mecanismos para facilitar a construção de soluções educacionais, de forma ágil, é um imperativo de progresso.

Na próxima Seção descrever-se a estrutura desta pesquisa, demonstrando o percurso seguido para atingimento dos objetivos propostos e consequentemente resposta a questão de pesquisa delineada.

1.6 ESTRUTURA DO ESTUDO

Esse estudo está estruturado em sete capítulos: no primeiro capítulo, o estudo é introduzido, apresentando seus objetivos, justificativa, relevância, delimitações e aderência ao PPGEHC; no segundo capítulo são apresentados os referenciais teóricos relacionados às

¹ Scopus® é uma base de dados internacional da Editora Elsevier, considerada a maior e mais importante no campo interdisciplinar.

revoluções que a humanidade já experienciou, chegando à Sociedade em Transformação Digital (STD), e a evidências de como o desenvolvimento de competências avançou com o passar de cada uma destas revoluções; a relação de conhecimento, competências e aprendizagem organizacional; apresentando a matriz de competências gerais, que precisam ser desenvolvidas pelos profissionais da STD, as quais são identificadas na pesquisa teórica; seguindo, são apresentados os conteúdos basilares relacionados ao desenvolvimento de competências e trilhas de aprendizagem, e culminando em uma relação de diretrizes identificadas para desenvolver competências em profissionais do setor industrial para a STD.

No terceiro capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa, descrevendo o percurso metodológico realizado para o alcance dos objetivos propostos.

No quarto capítulo são apresentados e analisados os dados levantados nas etapas de verificação, que foi realizada em campo; chegando ao quinto capítulo, no qual é apresentada a versão validada da Matriz de Competências Gerais e a Trilha de Aprendizagem para desenvolvimento destas Competências nos profissionais da Sociedade em Transformação Digital, especialmente para os trabalhadores do setor industrial, foco desta pesquisa.

No quinto capítulo são apresentadas a Matriz de Competências Gerais e a Trilha de Aprendizagem de Competências Gerais validadas na pesquisa de campo.

No sexto capítulo é apresentada a aderência das Diretrizes para construção de Trilhas de Aprendizagem que foram identificadas na pesquisa teórica com a Trilha proposta, apresentada no capítulo 5.

No sétimo capítulo são apresentadas as conclusões e as recomendações de trabalhos futuros desta pesquisa; na sequência, para finalizar, são relacionadas as referências bibliográficas mencionadas no estudo e os apêndices da pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

“A ciência e a Revolução Industrial deram à humanidade poderes sobre-humanos e energia praticamente sem limites.” (HARARI, 2018, p. 386)

2.1 REVOLUÇÕES DA HUMANIDADE

A palavra revolução, do latim: *revolutio*, significa “realizar mudanças profundas e radicais” (MICHAELIS, 2018, On-line). Historicamente, as revoluções vividas pela humanidade ocorreram com o emprego de novas tecnologias, desde as mais primitivas até as digitais, e novas formas de perceber o mundo, gerando mudanças profundas nas estruturas sociais e econômicas (SCHWAB, 2016, HARARI, 2018).

A primeira mudança de impacto, no dia a dia da humanidade, ocorreu em uma linha histórica entre 70 e 13 mil anos atrás, a este período dá-se o nome de Revolução Cognitiva (RCo). A raça humana evoluiu lentamente, dominou o uso do fogo, desenvolveu estratégias de caça, aprendeu observando as plantas e animais, desenvolveu as linguagens falada e escrita e deixou de ser um animal insignificante para se tornar o animal soberano do reino animal. (HARARI, 2018)

Neste período, o *homo sapiens* se desenvolveu e dominou a raça humana, tornando-se o único de sua espécie no planeta terra. Entre dois milhões de anos até 10 milhões de anos atrás, viviam na terra várias espécies humanas, entre elas: *homo rudolfensis*, *homo erectus*, *homo neanderthalensis*, *homo ergaster*, *homo soloensis*, *homo floresiensis* e *homo sapiens*. Nesse processo evolutivo, além das outras espécies *homo* que foram extintas, registrou-se a extinção das mega faunas em todos os lugares onde o *homo sapiens* passou. (HARARI, 2018)

Mais tarde, há cerca de 12 mil anos, quando o homem deixou de ser caçador-coletor e passou a domesticar animais e cultivar plantas, a humanidade viveu sua segunda revolução, a Revolução Agrícola (RA). Cultivando seus alimentos e criando os animais para seu sustento, o homem pôde fixar residência, sendo um passo importante para o desenvolvimento da sociedade que conhecemos hoje. (SCHWAB, 2016; HARARI, 2018)

Na RA, a força motriz dos animais e dos humanos possibilitou a produtividade e avanços nas técnicas de produção animal e vegetal, estimulando o crescimento da população e a organização de povoados, que mais tarde levou a urbanização e desenvolvimento das cidades (SCHWAB, 2016, HARARI, 2018).

Há 500 anos, a humanidade experienciou sua terceira revolução, a Revolução Científica (RCi), ao admitir sua ignorância, foram desenvolvidas várias invenções que mudaram o curso da humanidade e, mais uma vez, o homem dominou os mares, chegando nas Américas e tornando o mundo um só (HARARI, 2018).

Há cerca de 200 anos, a RCi avançou e acabou se desdobrando nas Revoluções Industriais - RI (HARARI, 2018), a qual está em sua quarta edição (SCHWAB, 2016; STEVAN JR; LEME; SANTOS, 2018). Portanto, com base em Schwab (2016), Stevan Jr, Leme e Santos (2018) e Harari (2018), a humanidade está vivendo sua sétima revolução (Quadro 2).

Quadro 2 - Revoluções vividas pela humanidade

Revolução	Período	Denominação
Primeira	Entre 70 e 13 mil anos atrás	Revolução Cognitiva
Segunda	Entre 12 mil e 500 anos atrás	Revolução Agrícola
Terceira	Entre 500 anos e 200 anos atrás	Revolução Científica
Quarta	Entre a Segunda metade do século XVIII até a metade do século XIX (1760 a 1840)	1ª Revolução Industrial
Quinta	Entre meados do século XIX até a primeira metade do século XX (1800 a 1900)	2ª Revolução Industrial
Sexta	Na segunda metade do século XX (1940 a 1999)	3ª Revolução Industrial
Sétima	Primeira década do século XXI até hoje (2000 - 2020)	4ª Revolução Industrial

Fonte: Elaborado pela autora baseado em Schwab (2016), Stevan Jr, Leme e Santos (2018) e Harari (2018).

Nas literaturas, pode-se encontrar diversas denominações para o termo Revolução Industrial (RI), conforme relacionado no Quadro 3.

Quadro 3 - Terminologias para o termo Revolução Industrial (RI)

Autor	Denominação
Marx (1982) Schwab (2016) Harari (2018) Stevan Jr, Leme e Santos (2018)	Revolução industrial
Shumpeter (1989) Perez (1985)	Ondas de desenvolvimento
Freeman e Louçã (2001) Shumpeter (1989) Perez (2002, 2010)	Revoluções tecnológicas
Abrantes (2012)	Evoluções tecnológicas

Fonte: Elaborado pela autora.

Como observado no Quadro 3, as denominações relacionadas para referir-se às revoluções industriais são: Revolução industrial (MARX, 1982; SCHWAB, 2016; HARARI, 2018; STEVAN JR, LEME E SANTOS, 2018), Ondas de desenvolvimento (SHUMPETER, 1989; PEREZ, 1985), Revoluções tecnológicas (FREEMAN; LOUÇÃ, 2001; SHUMPETER, 1989; PEREZ, 2002, 2010) e Evoluções tecnológicas (ABRANTES, 2012).

Quanto ao número de revoluções industriais que a humanidade viveu até agora, não há unanimidade entre os estudiosos, para Perez (2002), já houve cinco revoluções tecnológicas, que provocaram ondas de destruição criadora, iniciando pela (i) Revolução Industrial e passando pelas (ii) Era do Vapor e das Ferrovias, (iii) Era do Aço, Eletricidade e Engenharia pesada, (iv) Era do Petróleo, do Automóvel e da Produção em Massa, até a (v) Era da Informática e Telecomunicações, a Revolução da Informação. Cada uma destas revoluções teve uma inovação radical que marcou seu início, seguido de sucessivas inovações incrementais (Quadro 4).

Quadro 4 - As Cinco Revoluções Tecnológicas por Perez (2002)

Revolução tecnológica	Nome popular do período	Inovação e ano que deu início a Revolução Tecnológica	País ou países centro
Primeira	Revolução Industrial	1771 - Moinho de Arkwright em Cromford	Inglaterra
Segunda	Era do vapor e das ferrovias	1829 - Teste da máquina a vapor <i>Rocket</i> na ferrovia Liverpool-Manchester	Inglaterra (difundindo para Europa e EUA)
Terceira	Era do aço, eletricidade e engenharia pesada	1875 - Abertura da fábrica de aço (siderúrgica) Carnegie Bessemer, em Pittsburgh	EUA e Alemanha avançam e superam Inglaterra
Quarta	Era do petróleo, do automóvel e da produção em massa	1908 - Primeiro Ford modelo-T na fábrica em Detroit	EUA (com a Alemanha em primeiro lugar disputando a liderança mundial) depois se espalhou pela Europa
Quinta	Era da informática e telecomunicações	1971 - Anúncio do microprocessador Intel, em Santa Clara, CA	EUA (se difundindo pela Europa e Ásia)

Fonte: Perez (2002, p. 39)

Para Abrantes (2012), a humanidade está vivendo a quinta revolução industrial e, em breve, viveremos a sexta revolução industrial, conforme apresentado no Quadro 5.

A lacuna identificada entre a segunda e terceira revoluções foi marcada pelas duas guerras mundiais, entre 1914 e 1945, período em que os setores produtivos ficaram estagnados, registrando desenvolvimento expressivo apenas nos setores de petroquímica e nuclear (ABRANTES, 2012).

Quadro 5 - As Seis Revoluções Industriais por Abrantes (2012)

Revolução	Período	Características	Tecnologias habilitadoras
Primeira Revolução Industrial (1ª RI)	1780 a 1860	Início da mecanização da produção cuja fonte de energia foi o carvão, tendo como matéria-prima principal o ferro.	Máquina a vapor e teares
Segunda Revolução Industrial (2ª RI)	1860 a 1914	Início da produção em massa cuja fonte de energia foi a eletricidade tendo como matéria-prima principal o petróleo e o aço.	Eletricidade e linhas de montagem.
Terceira Revolução Industrial (3ª RI)	1950 a 1980	Introdução de máquinas automatizadas e da gestão japonesa no processo de fabricação. O carvão foi substituído pelo petróleo como fonte de energia.	Máquinas automatizadas.
Quarta Revolução Industrial (4ª RI)	1980 e 2000	Ampliação da automação dos processos produtivos industriais.	Microeletrônica e informatização.
Quinta Revolução Industrial (5ª RI)	Iniciou em 2000	Busca de novas fontes de energia mais limpas.	Biotecnologia e nanotecnologia.
Sexta Revolução Industrial (6ª RI)	Após 2020	Autor não apresenta as características desta revolução.	Biotecnologia, nanotecnologia e inteligência artificial.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Abrantes (2012).

Para Schwab (2016), a humanidade está vivendo a Quarta Revolução Industrial (4ª RI), conforme apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 - As Quatro Revoluções Industriais por Schwab (2016)

Revolução	Período	Características	Tecnologias habilitadoras
Primeira Revolução Industrial (1ª RI)	1760 a 1840	Início da mecanização da produção.	Ferrovias e máquina a vapor
Segunda Revolução Industrial (2ª RI)	1800 a 1900	Início da produção em massa.	Eletricidade e linhas de montagem.
Terceira Revolução Industrial (3ª RI)	1960 a 1990	Também denominada de revolução digital ou do computador, marcou o início da digitalização da produção.	Semicondutores, computadores e internet
Quarta Revolução Industrial (4ª RI)	2000 até hoje	Digitalização da produção.	Internet mais ubíqua e móvel, sensores menores, mais poderosos e baratos, aprendizagem de máquina e inteligência artificial.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Schwab (2016).

Já na visão de Stevan Jr, Leme e Santos (2018), corroborando com Schwab (2016), estamos vivendo a Quarta Revolução Industrial (RI), que, na visão dos autores, além das tecnologias fabris em si, cada uma destas revoluções pode ser associada com as tecnologias de comunicação que marcaram cada época: o código Morse na 1ª RI, o rádio, a televisão e o telefone na 2ª RI, os telefones sem fio e computadores na 3ª RI e as comunicações integradas na 4ª RI (Quadro 7).

Quadro 7 - As Quatro Revoluções Industriais por Stevan Jr, Leme e Santos (2018)

Revolução	Período	Características	Tecnologias habilitadoras
Primeira Revolução Industrial (1ª RI)	Meados do Século XVIII	Início da mecanização da produção.	Máquina a vapor e comunicação através de código Morse
Segunda Revolução Industrial (2ª RI)	Século XIX e meados do Século XX	Início da produção em massa.	Energia Elétrica, automóvel Teorias de Taylor e Ford Televisão e rádio Comunicação através de telefone
Terceira Revolução Industrial (3ª RI)	Meados da década de 1940	Também denominada de revolução digital ou do computador, marcou o início da digitalização da produção.	Computadores, CLP, robôs, automação, internet, telefone celular, satélites, GPS. Comunicações sem fio pelo telefone e computador
Quarta Revolução Industrial (4ª RI)	Meados da década de 2010	Digitalização da produção.	Computação em nuvem, sistemas autônomos, sistemas ciberfísicos, internet das coisas, M2M, Comunicações integradas.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Stevan Jr, Leme e Santos (2018)

Ao compararmos as classificações das revoluções definidas por Perez (2002), Abrantes (2012), Schwab (2016) e Stevan Jr, Leme e Santos (2018), percebe-se que as diferenças residem basicamente nas nomenclaturas dadas para cada revolução e no número de revoluções assumidas por cada autor, as tecnologias habilitadoras e a sucessão de características da evolução dos processos produtivos são semelhantes (Quadro 8).

Quadro 8 - Análise da categorização das Revoluções Industriais na visão de diferentes autores

Autor	Número de revoluções	Denominações e períodos
Perez (2002)	Cinco	Revolução Industrial (1771 a 1828) Era do Vapor e das Ferrovias (1829 a 1874) Era do Aço, Eletricidade e Engenharia pesada (1875 a 1907) Era do Petróleo, do Automóvel e da Produção em Massa (1908 a 1970) Era da Informática e Telecomunicações ou Revolução da Informação (1971 até hoje)
Abrantes (2012)	Seis	Primeira Revolução Industrial (1780 a 1860) Segunda Revolução Industrial (1860 a 1914) Terceira Revolução Industrial (1950 a 1980) Quarta Revolução Industrial (1980 e 2000) Quinta Revolução Industrial (2000 até hoje) Sexta Revolução Industrial (após 2020)
Schwab (2016)	Quatro	Primeira Revolução Industrial (1760 a 1840) Segunda Revolução Industrial (Final do século XIX (anos 1800) até meados do século XX (anos 1900)) Terceira Revolução Industrial (1960 a 1990) Quarta Revolução Industrial (2000 até hoje)
Stevan Jr, Leme e Santos (2018)	Quatro	Primeira Revolução Industrial (metade do século XVIII) Segunda Revolução Industrial (Século XIX e meados do Século XX) Terceira Revolução Industrial (meados da década de 1940) Quarta Revolução Industrial (meados das décadas de 2010 até hoje)

Fonte: Elaborado pela autora com base em Perez (2002), Abrantes (2012), Schwab (2016) e Stevan Jr, Leme e Santos (2018).

Perez (2002), Abrantes (2012), Schwab (2016) e Stevan Jr, Leme e Santos (2018) concordam que a revolução agrícola antecedeu às revoluções industriais, ocorrendo há cerca de 10 mil anos até meados do século XVIII (anos 1.700), quando iniciou a primeira revolução industrial (1ª RI). Harari (2018), diferentemente de Perez (2002), Abrantes (2012), Schwab (2016) e Stevan Jr, Leme e Santos (2018), acrescenta que, entre a Revolução Agrícola e a Primeira Revolução Industrial, a humanidade viveu a Revolução Científica, que ocorreu entre 500 e 200 anos atrás.

Mas, como justificar a classificação de tantas revoluções? Em busca desta resposta, pesquisou-se a visão de outros autores, em complemento às visões de Perez (2002), Abrantes (2012), Schwab (2016) e Stevan Jr, Leme e Santos (2018) e Harari (2018).

Harari (2018) classifica as revoluções vividas pela humanidade especialmente do ponto de vista histórico e biológico, analisando as mudanças que cada revolução significou no dia a dia da sociedade, passando pelas invenções e inovações, desde as primitivas até as digitais, que propulsionaram as revoluções. Para Schumpeter (1964), Marx (1982), Freeman e Perez (1988), Freeman e Soete (1997), Perez (2002), Freeman e Louçã (2001), Schwab (2016), Schwab e Davis (2018) e Stevan Jr, Leme e Santos (2018), o marco de cada revolução está associada à introdução e difusão das inovações, sendo que Stevan Jr, Leme e Santos (2018) acrescentam em sua análise histórica a evolução das Revoluções Industriais (RIs), com a evolução dos sistemas de comunicação da humanidade, indo do código Morse da 1ª RI à comunicação integrada da 4ª RI.

Para Schumpeter (1964), a concorrência dos mercados e a necessidade de construção contínua de valores distintivos para geração de vantagem competitiva é o motor das economias capitalistas, as sucessivas inovações são a forma de manter-se na dianteira do desenvolvimento econômico. Estas sucessivas mudanças acabam fomentando as mudanças dos setores e sistemas econômicos. O capitalismo como um processo evolucionário de sucessivas inovações, que provocam um processo chamado de destruição criadora.

A principal forma do capitalismo manter-se competitivo é com a introdução de novas máquinas mais eficientes, ou seja, a introdução sucessiva de novas tecnologias é processo endógeno do sistema capitalista (MARX, 1982).

Deve ser creditado às inovações o movimento propulsor da transformação gerada em cada uma das revoluções, que possibilitou em cada tempo o surgimento de novas empresas, produtos e serviços nos mais variados setores produtivos da economia, fomentando, assim, o desenvolvimento do sistema capitalista (PEREZ, 2002). O avanço tecnológico é essencial para o desenvolvimento das economias e fator crítico no mercado globalizado (FREEMAN, 2008).

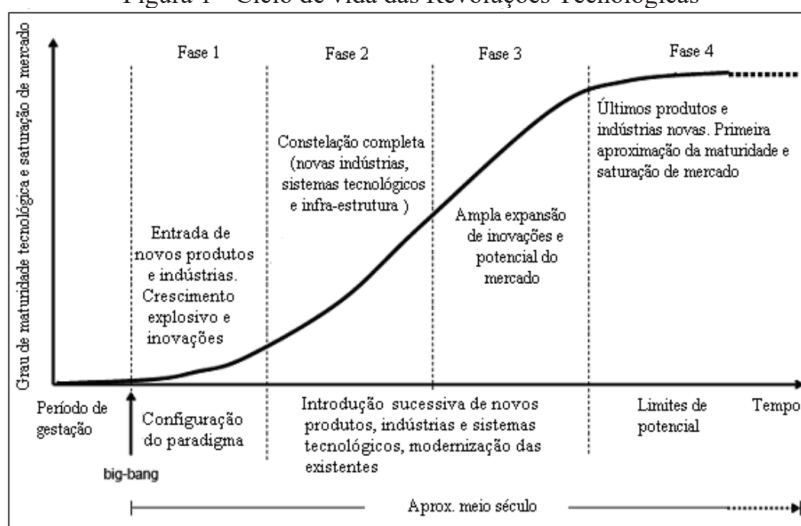
Na visão evolucionária, as revoluções tecnológicas são fruto do sistema capitalista, que, para se manter, criou sucessivas ondas de inovações, substituindo as tecnologias atuais por superiores em cada ciclo, promovendo a revitalização e o desenvolvimento de setores inteiros, primeiramente nos países desenvolvidos, protagonistas do sistema capitalista, e depois se difundindo para os países subdesenvolvidos (FREEMAN; LOUÇÃ, 2001; PEREZ, 2010).

Do paradigma tecnológico de Dosi (1982), Perez (1983) e Freeman e Perez (1988) evoluíram e construíram o paradigma tecnoeconômico para descrever a relação e o conjunto de instituições partícipes do processo de desenvolvimento, aplicação e exploração das tecnologias, fazendo inventos virarem inovações exploradas economicamente, ou seja, possibilitam que descobertas científicas ganhem escala de usabilidade economicamente viável, ou seja, a convergência da economia com a tecnologia contribuindo para a construção de vantagens competitivas sustentáveis.

O processo de desenvolvimento tecnológico envolve inovações radicais seguidas de sucessivas inovações incrementais, até o ponto de estabilização e declínio do produto ou serviço (PEREZ, 2010). Esses padrões caracterizam a dinâmica da mudança tecnológica na evolução industrial e ocorrem em ondas, conforme idealizado por Schumpeter, relacionado a ciclos de crescimento econômico (CONCEIÇÃO, 2012).

De acordo com Perez (2010), um ciclo tecnológico dura em torno de cinquenta anos, tendo, após sua gestação, as fases de entrada de novos produtos e indústrias, com crescimento explosivo de inovações, constelação completa de novas indústrias, sistemas tecnológicos e infraestrutura, ampla expansão de inovações e potencial de mercado e últimos produtos e novas indústrias, finalizando com a aproximação da saturação de mercado (Figura 1).

Figura 1 - Ciclo de vida das Revoluções Tecnológicas



Fonte: Perez (2010, p. 188).

Na Sociedade em Transformação Digital (STD), este prazo reduziu significativamente, pois esta revolução tecnológica está se disseminando pelo mundo, de forma muito mais rápida que as anteriores. Na primeira revolução industrial, o tear mecanizado demorou cerca de 120 anos para ser disseminado além das fronteiras da Europa, já a internet, tecnologia da terceira revolução industrial, demorou apenas 10 anos para se disseminar pelo mundo. Porém, é importante registrar que as revoluções industriais que antecederam à 4ª RI ainda não foram vividas por todos, cerca de 17% da população mundial ainda não têm energia elétrica, cerca de 1,3 bilhões de pessoas, tecnologia da segunda revolução industrial; e cerca de 4 bilhões de pessoas ainda não tem acesso à internet, tecnologia da terceira revolução industrial (SCHWAB, 2016).

Para identificar uma revolução tecnológica, Perez (2010) define duas características centrais e recorrentes no processo histórico: (i) forte interconectividade e interdependência entre sistemas, tecnologias e mercados; (ii) grande capacidade em transformar profundamente toda a economia (e eventualmente a sociedade). Ou seja, além de um conjunto de tecnologias habilitadoras, uma revolução tecnológica, para assim ser definida, precisa desenvolver um novo paradigma tecnoeconômico, um conjunto de práticas produtivas, incluindo insumos, métodos e tecnologias, incluindo novas estruturas organizacionais, modelos e estratégias empresariais.

Em uma análise histórica, todas as revoluções, até aqui vivenciadas pela humanidade, tiveram *stakeholders* envolvidos como atores diretos de seu processo evolucionário. Nesta linha, Schumpeter (1989) destacou a necessidade e importância de envolvimento de diversos atores nas áreas de ciência, tecnologia, invenção, inovação e difusão das inovações, tais como: universidades, laboratórios e departamentos de *design*.

Avançando do modelo de Schumpeter, que colocava o governo e a universidade em posição de destaque (CONDE; ARAÚJO-JORGE, 2003), Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff desenvolveram o modelo de inovação Hélice Tríplice baseado na relação entre universidade-governo-empresa, fruto da observação da atuação do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) com o polo industrial de seu entorno (ETZKOWITZ, 1994).

Este modelo é representado por uma espiral de três hélices, as quais dizem respeito aos três atores do modelo: a universidade, o governo e a empresa. Essas hélices entrelaçam-se, demonstrando as inter-relações e os fluxos de comunicação propostas pelo modelo (CONDE; ARAÚJO-JORGE, 2003), colocando os três stakeholders em posição de interpelação, sem relação de submissão de um ao outro, mas de parceria em que todos tem relevante importância. A hélice tríplice é a metáfora que melhor descreve o mais sustentável modelo de inovação contemporâneo (VALENTE, 2010).

As revoluções vividas até aqui ocorreram quando novas tecnologias e novas formas de perceber o mundo mudaram as estruturas sociais e os sistemas econômicos (SCHWAB, 2016, SCHWAB; DAVIS, 2018), sendo que as tecnologias de comunicação tiveram um papel singular neste processo evolutivo (STEVAN JR, LEME E SANTOS, 2018).

Para Nepomuceno (2013), todas as revoluções já vividas pelos seres humanos demonstram que evoluímos para uma tecno-espécie, pois mudamos nosso comportamento com base nos avanços tecnológicos, e que a forma como nos comunicamos evoluiu conforme o tamanho da população aumentou, indo da comunicação falada, passando pela escrita e chegando à comunicação digital, que vai além da comunicação escrita por meio digital, assemelhando-se com a comunicação química das formigas, ao deixarmos *likes* e avaliações por onde passamos na internet, de acordo com a Teoria dos Rastros idealizada pelo autor.

Como apresentado no início dessa Seção, as Revoluções Cognitiva, Agrícola e Científica antecederam às Revoluções Industriais (RI) e representaram mudanças importantes na vida da humanidade, o *homo sapiens* primitivo evoluiu, domesticou plantas e animais, tornou-se o único de sua espécie, dominou os mares e povoou toda a terra (HARARI, 2018).

Essa jornada evolutiva levou anos para acontecer, a Revolução Cognitiva durou cerca de 57 mil anos, a Revolução Agrícola cerca de 11,5 mil anos e a Revolução Científica cerca de 300 anos. As Revoluções Industriais já duram cerca de 250 anos, a 1ª Revolução Industrial durou cerca de 80 anos, o período da 2ª Revolução Industrial passaram-se 120 anos, importante destacar que, neste período, aconteceram as duas guerras mundiais que deixaram o mundo estagnado por anos, ou seja, não foram 120 anos de desenvolvimento. A 3ª Revolução Industrial durou cerca de 30 anos e a 4ª Revolução Industrial, ou Sociedade em Transformação Digital, já está durando 19 anos.

As medições destes espaços de tempo não são precisos, pois sempre há um período de transição entre uma era e outra, sendo difícil definir uma data exata de seu início, ainda mais se considerado que suas tecnologias habilitadoras e inovações características iniciaram em países desenvolvidos e, depois, propagam-se para o resto do mundo. Convém, no entanto lembrar que para cerca de 1,3 bilhões de pessoas no mundo, 17% da população mundial, a 2ª RI ainda não chegou, estas pessoas ainda não têm acesso à eletricidade; a 3ª RI também não chegou ainda para cerca de 4 bilhões de pessoas no mundo que ainda não tem acesso à internet. O tear mecanizado, símbolo da primeira RI, demorou quase 120 anos para se espalhar por toda a Europa, já a internet, tecnologia símbolo da terceira revolução industrial, levou menos de uma década para se espalhar por todos os continentes. (SCHWAB, 2016)

A 1ª Revolução Industrial (1ª RI), que aconteceu entre 1760 e 1840, teve como tecnologia habilitadora a máquina a vapor, a força motriz dos músculos dos animais e dos humanos foi substituída pela propulsão do vapor da água, iniciando, assim, a produção mecânica (SCHWAB, 2016). Pela dimensão da vida cotidiana, 1ª RI foi um marco na vida das famílias, pois, pela primeira vez, em grande escala, a população experimentou o crescimento da renda e da qualidade de vida (LUCAS JR, 2004). A renda *per capita*, que costumava crescer lentamente por décadas, teve um crescimento rápido com a chegada da industrialização (THOMPSON, 1987). Nesta época, a principal tecnologia de comunicação era o código Morse (STEVAN JR; LEME; SANTOS, 2018).

Neste período, os países que se industrializaram tiveram uma movimentação de sua produção do campo para as cidades. Camponeses e artesões seduzidos pelas oportunidades fixaram residência nas cidades. Em 1850, a Inglaterra registrou, pela primeira vez, uma população maior na cidade do que no campo. No início da 1ª RI, essa mudança para a cidade significou, também, maior acesso à saúde, observado a significativa redução da mortalidade infantil (THOMPSON, 1987).

Porém, passado os primeiros anos da 1ª RI, nem tudo foi progresso. Com o avançar da industrialização, a saúde da população foi se deteriorando, especialmente na zona urbana. Com a crescente concentração populacional, a medicina da época não deu conta de tratar as epidemias e a saúde dos trabalhadores, que somadas às péssimas condições de habitação, alimentação insuficiente e inadequada e as mazelas causadas pelo trabalho, começaram a viver em uma situação pior a que viviam anteriormente, no campo (THOMPSON, 1987).

A 2ª RI, que aconteceu entre o final do século XIX e início do século XX, teve como tecnologia habilitadora a energia elétrica, que possibilitou as linhas de montagem e a produção em massa (SCHWAB, 2016). Tendo como principal tecnologia de comunicação a televisão, o rádio e telefone (STEVAN JR; LEME; SANTOS, 2018).

A 3ª RI, que ocorreu na segunda metade do século XX, teve como tecnologia habilitadora os computadores, os semicondutores e a internet. Esta revolução também é chamada de revolução digital ou do computador (SCHWAB, 2016). Sendo a principal tecnologia de comunicação o telefone sem fio e o computador (STEVAN JR; LEME; SANTOS, 2018).

E por fim, a 4ª RI, que iniciou na primeira década do século XXI, caracterizada pela integração dos sistemas físicos, digitais e biológicos, sistemas ciber-físicos, e tem como tecnologias habilitadoras: internet das coisas, sensores menores e mais poderosos, *blockchain*, plataformas tecnológicas, inteligência artificial, *big data*, computação em nuvem, veículos

autônomos, robótica avançada, novos materiais, novas tecnologias de manufatura aditiva (impressão 3D), manufatura híbrida (funções aditivas e de usinagem em uma mesma máquina) e biologia sintética (edição biológica e edição genética). (DELOITTE, 2014; MCKINSEY, 2016; SCHWAB, 2016, CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2016; SCHWAB; DAVIS, 2018). E a comunicação integrada entre todas as tecnologias habilitadoras por meio da internet das coisas (STEVAN JR; LEME; SANTOS, 2018).

Quadro 9 - Revoluções Industriais e suas características

Revolução Industrial	Período	Sistema de produção	Fonte de energia	Tecnologias habilitadoras/meio de comunicação
Primeira Revolução Industrial	Iniciou na segunda metade do século XVIII. Ocorreu entre 1760 a 1840.	Produção em massa em linhas de produção, divisão do trabalho em tarefas. Modelo de produção taylorista-fordista.	Carvão e petróleo	Máquina a vapor e teares/comunicação por meio de código Morse
Segunda Revolução Industrial	Iniciou no século XIX e avançou a primeira metade do século XX.	Produção em massa em linhas de produção, divisão do trabalho em tarefas. Modelo de produção taylorista-fordista.	Energia elétrica	Motores elétricos/comunicação por meio de telefone, tv e rádio
Terceira Revolução Industrial	Iniciou na década de 1960 (segunda metade do século XX) e avançou até a década de 1990.	Produção flexível ou enxuta. Modelo de produção toyotista. Eliminação dos estoques, produção just-in-time.	Energia elétrica	Automação e computação/comunicação por sem fio por meio de telefone e computadores
Quarta Revolução Industrial	Iniciou na primeira década do século XXI, na década de 2000.	Produção flexível ou enxuta, com personalização em massa. Modelo de produção toyotista com integração de sistemas físicos, digitais e biológicos. Eliminação dos estoques, produção just-in-time.	Energias mais limpas	Internet das coisas, sensores menores e mais poderosos, <i>blockchain</i> , plataformas tecnológicas, inteligência artificial, <i>big data</i> , computação em nuvem, veículos autônomos, robótica avançada, novos materiais, novas tecnologias de manufatura aditiva (impressão 3D), manufatura híbrida (funções aditivas e de usinagem em uma mesma máquina) e biologia sintética (edição biológica e edição genética)/comunicação integrada.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Perez (2002), Abrantes (2012), SENAI (2013), Schwab (2016), Confederação Nacional da Indústria (2016), Schwab e Davis (2018) e Stevan Jr, Leme, Santos (2018).

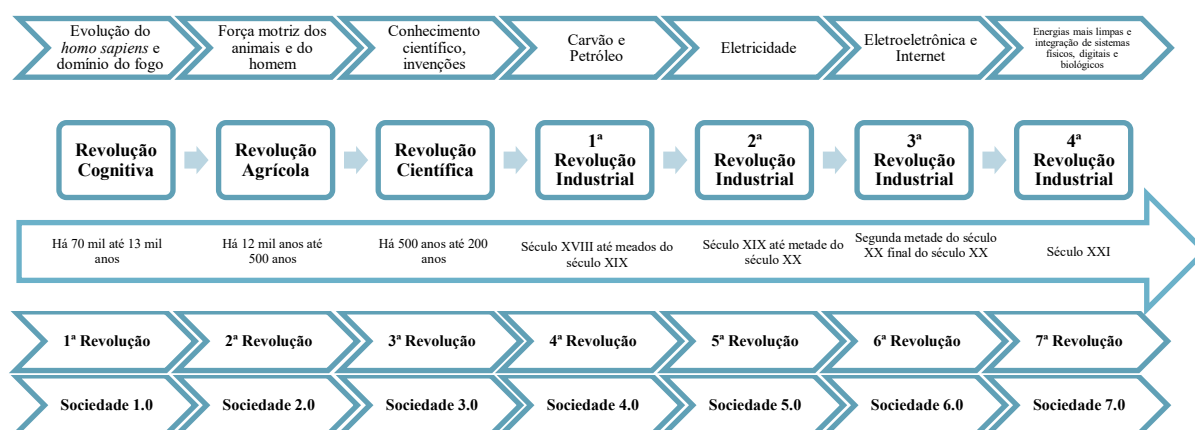
Considerando a visão de Stevan Jr, Leme e Santos (2018), Schwab (2016) e as contribuições de CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (2016), Abrantes (2012)

e Perez (2002), este estudo classifica as revoluções industriais ocorridas até agora em quatro, conforme apresentado no Quadro 9.

Historiadores, economistas e sociólogos podem ter formas de análise diferenciadas para definir o número de revoluções já vividas pela humanidade, sua visão de mundo e técnica de análise dependem de sua área teórica, não há certo ou errado, apenas lentes de análise diferentes.

Neste estudo adotaremos a classificação de Schwab (2016) e Harari (2018) associadas, reconhecendo a classificação das sete revoluções vividas pela humanidade, até agora (Figura 2), contendo as quatro revoluções industriais, apresentadas no Quadro 9. Nesse sentido, as sete revoluções são: Revolução Cognitiva, Revolução Agrícola, Revolução Científica, 1ª Revolução Industrial, 2ª Revolução Industrial, 3ª Revolução Industrial e 4ª Revolução Industrial.

Figura 2 - Revoluções da Humanidade



Fonte: Elaborado pela autora com base em Perez (2002), Abrantes (2012), Schwab (2016), Harari (2018), Schwab e Davis (2018) e Stevan Jr, Leme e Santos (2018).

Deste modo, associando os achados de Perez (2002), Abrantes (2012), Schwab (2016), Harari (2018), Schwab e Davis (2018) e Stevan Jr, Leme e Santos (2018), admite-se que as **sete revoluções vividas pela humanidade** podem ser assim caracterizadas (Figura 2):

- **Revolução Cognitiva:** também denominada de Sociedade 1.0, foi a primeira revolução vivida pela humanidade, ocorreu entre 70 mil e 13 mil anos, foi caracterizada pela evolução do *homo sapiens* e o domínio do fogo.

- **Revolução Agrícola:** também denominada de Sociedade 2.0, foi a segunda revolução vivida pela humanidade, ocorreu entre 12 mil e 500 anos, e teve a força motriz a força muscular dos homens e animais como característica marcante.

- **Revolução Científica:** também denominada de Sociedade 3.0, foi a terceira revolução vivida pela humanidade, ocorreu entre 500 e 200 anos, teve como principal característica o desenvolvimento do conhecimento científico e de invenções, cujas suas tecnologias mudaram a história da humanidade e muitas são usadas até hoje.

- **1ª Revolução Industrial:** também denominada de Sociedade 4.0, foi a quarta revolução vivida pela humanidade, ocorreu entre o século XVIII até meados do século XIX, teve como principal tecnologia a máquina a vapor, o carvão e o petróleo como fontes de energia que potencializaram a capacidade de produção desta época.

- **2ª Revolução Industrial:** também denominada de Sociedade 5.0, foi a quinta revolução vivida pela humanidade, ocorreu entre o século XIX e a primeira metade do século XX, e teve como principal fonte de energia a eletricidade, que possibilitou o desenvolvimento e aprimoramento de várias tecnologias.

- **3ª Revolução Industrial:** também denominada de Sociedade 6.0, foi a sexta revolução vivida pela humanidade, ocorreu na segunda metade do século XX, e teve como principal tecnologia a internet e a eletroeletrônica.

- **4ª Revolução Industrial:** também denominada de Sociedade 7.0, está sendo a sétima revolução vivida pela humanidade e iniciou no século XXI. Energias mais limpas e integração de sistemas físicos, digitais e biológicos são suas características marcantes.

Como apresentado nesta Seção, este estudo reconhece que a Revolução Agrícola, a Revolução Cognitiva e a Revolução Científica antecederam quatro revoluções industriais, em uma linha do tempo, a humanidade está vivendo sua sétima revolução.

Na próxima Seção apresentaremos a 4ª Revolução Industrial, a era da Sociedade em Transformação Digital (STD) que a humanidade está vivendo, objeto de análise desta pesquisa.

2.2 SOCIEDADE EM TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

Para designar a Sociedade em Transformação Digital (STD) pode-se encontrar nas literaturas diversas denominações, conforme apresentado no Quadro 10.

Deste modo, a Sociedade em Transformação Digital também é denominada de: Indústria 4.0 (SCHWAB, 2016; CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2016; STEVAN JR, LEME, SANTOS, 2018), Manufatura avançada ou Indústrias inteligentes (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2016), Fábricas inteligentes (COSTA E

STEFANO, 2014; SCHWAB, 2016), Transformação Digital (SCHWAB, 2016; MCKINSEY, 2016) e Quarta Revolução Industrial (SCHWAB, 2016; STEVAN JR, LEME, SANTOS, 2018).

Quadro 10 - Terminologias para o termo Transformação Digital

Autor	Denominação
Schwab (2016) Confederação Nacional da Indústria (2016) Stevan Jr, Leme, Santos (2018)	Indústria 4.0
Confederação Nacional da Indústria (2016)	Manufatura avançada Indústrias inteligentes
Costa e Stefano (2014) Schwab (2016)	Fábricas inteligentes
Schwab (2016) McKinsey (2016)	Transformação Digital
Schwab (2016) Stevan Jr, Leme, Santos (2018)	Quarta Revolução Industrial

Fonte: Elaborado pela autora.

Para Schwab (2016), a confirmação que estamos vivendo uma nova revolução tecnológica pode ser embasada em três pontos chaves: (i) velocidade: surgimento de novas tecnologias cada vez mais qualificadas sendo empregadas em ritmo exponencial e não linear; (ii) amplitude e profundidade: combinação de várias tecnologias em uma solução provocando mudanças sem precedentes, o desenvolvimento de soluções jamais imaginadas; (iii) impacto sistêmico: transformação do sistema econômico e social em diversas esferas, países, setores produtivos e na sociedade, afetando inclusive nosso modo de viver.

O termo “Indústria 4.0” foi proferido, pela primeira vez em 2011, na Alemanha, na Feira de Hannover, para descrever o projeto alemão que visava revolucionar os setores produtivos das cadeias globais, pois, por meio das fábricas inteligentes seria possível criar novos modelos de negócios com produção personalizada e flexível (SCHWAB, 2016); já o termo Transformação Digital foi cunhado pela McKinsey (2016) e o termo Quarta Revolução Industrial pelo Fórum Econômico Mundial (SCHWAB, 2016).

“As mudanças são tão profundas que, na perspectiva da história da humanidade, nunca houve um momento tão potencialmente promissor ou perigoso.” (SCHWAB, 2016, p. 12).

Esta revolução está alterando a forma como trabalhamos, vivemos e nos relacionamos em escala e complexidade jamais vistos. A potencialidade desta revolução industrial ainda precisa ser plenamente mensurada, e seus ganhos canalizados para resolver problemas da sociedade em todos os setores. Esta era de Transformação Digital integrando sistemas físicos, digitais e biológicos precisa ser conduzida para empoderar e potencializar o ser humano, mas,

para isso, deverá haver esforço de todos os setores, empresas, governos, universidades e sociedade, em todas as partes do mundo, para que todos se beneficiem dos ganhos gerados (SCHWAB, 2016).

O computador, os softwares e a internet são tecnologias da 3ª RI, porém a integração de sistemas físicos, digitais e biológicos faz a quarta revolução industrial ser única, gerando pontos de inflexão em diversas áreas, dando a certeza que estamos vivendo uma nova era e não apenas uma sequência da terceira revolução industrial (SCHWAB, 2016, STEVAN JR; LEME; SANTOS, 2018).

Todas as tecnologias habilitadoras da 4ª RI são potencializadas pela digitalização, por isso, diz-se que esta é a revolução da Transformação Digital (TD). No Quadro 11, apresentamos a relação de megatendências da 4ª RI relacionadas por Schwab (2016).

Quadro 11 - Megatendências da Quarta Revolução Industrial

Categoria	Megatendências	Características
Física	Veículos autônomos	Carros, drones, barcos e aviões são os tipos de veículos autônomos que serão usados em diversos setores, seja para fazer entregas, operações em locais de difícil acesso e aplicações no agronegócio. Com sensores e tecnologias de altíssimo nível embarcadas, esses veículos serão capazes de fazer operações complexas interpretando grandes quantidades de dados e variáveis.
	Impressão 3D	Também denominada de fabricação aditiva, consiste na fabricação de um produto com base em um desenho digital. Sua tecnologia de produção é por adição de matéria-prima, o contrário da fabricação convencional em que os produtos são fabricados usando a subtração de matéria-prima. Sua aplicação permite facilmente a personalização em massa, diferente do sistema de produção convencional.
	Robótica avançada	Disseminação de robôs em todos os setores produtivos, incluindo nossas casas, realizando diversificadas tarefas. O trabalho colaborativo em seres humanos e robôs será possibilitado com tecnologias cada vez mais avançadas embarcadas nos robôs.
	Novos materiais	Mais leves, mais fortes, recicláveis e adaptáveis, estas são as características dos novos materiais que estão chegando ao mercado.
Digital	Internet das coisas	Nada mais é que a internet que faz o elo de ligação entre produtos, serviços e lugares. É a tecnologia que irá conectar diversas plataformas e que irá conectar tudo na quarta revolução industrial.
	Sensores	Sensores menores, inteligentes e mais baratos instalados em diversos materiais e locais, interligando diversos dispositivos à internet, transmitindo dados para gerenciamento remoto, em tempo real.
	<i>Blockchain</i>	Também descrito como livro-razão distribuído, é um protocolo seguro criptografado que antes de registrar a transação confere de forma coletiva a sua veracidade. A tecnologia mais conhecida de <i>Blockchain</i> é a moeda digital <i>Bitcoin</i> .
	Plataformas tecnológicas	Uber, Airbnb, Alibaba e Facebook são plataformas digitais populares que reduziram drasticamente os custos das transações relacionadas ao serviço que oferecem, garantindo ganhos para todas as partes envolvidas. Estas soluções também são denominadas de economia compartilhada.
Biológica	Genética	Sequenciamento genético, adição ou ativação de genes, são atividades científicas que ficaram mais baratas nos últimos anos com o apoio da tecnologia, o próximo passo é a biologia sintética, o desenvolvimento de organismos personalizados com o DNA do receptor traria avanços singulares para a medicina como o tratamento de doenças intratáveis e outras como o câncer.

		Além dos benefícios para a medicina, os avanços também poderiam ser aproveitados na agricultura e no desenvolvimento de biocombustíveis. Produção de embriões de bebês livres de terminadas doenças ou com características selecionadas. Porém, há várias questões éticas que precisam ser discutidas neste campo.
	Dados biológicos	Watson, o supercomputador da IBM, já foi testado para auxiliar médicos na definição do tratamento mais adequado com base em um banco de dados de sintomas, exames e tratamento realizados com milhares de seres humanos.
	Bioimpressão	Produção de tecidos vivos para tratamentos médicos ou até mesmo fabricação de órgãos para transplante.
	Neurotecnologia	Uso de dados gerados pelo cérebro humano.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Schwab (2016).

Como pode-se observar no Quadro 11, na categoria física, as megatendências relacionadas são: veículos autônomos, impressão 3D, robótica avançada e novos materiais; na categoria digital, listou-se as megatendências: internet das coisas, sensores, *blockchain* e plataformas tecnológicas e, por fim, na categoria biológica, listou-se as megatendências: dados biológicos, bioimpressão e neurotecnologia. Das três áreas, a mais desafiadora para seu desenvolvimento é a biológica, pois envolve questões éticas que precisam ser cuidadosamente discutidas (SCHWAB, 2016), afinal, até que ponto podemos projetar seres humanos?

Estamos nos tornando *cyborgs* (HARARI, 2018) e podemos considerar os seres humanos como uma tecno-espécie (NEPOMUCENO, 2013, 2017) mas, até que ponto isto é bom ou ruim? Provavelmente, só o tempo dirá, dependerá das escolhas que a humanidade fizer coletivamente (SCHWAB, 2016).

A humanidade está experimentando algo diferente de tudo que já viveu até agora, são bilhões de pessoas conectadas em dispositivos móveis gerando um volume extraordinário de dados e informações e resolvendo quase todas as suas necessidades em alguns toques em um *smartphone* (SCHWAB, 2016).

Para este estudo, entendemos que o termo Sociedade em Transformação Digital (STD) é o mais adequado para referir-se à Quarta Revolução Industrial (4ªRI), pois esta revolução não proverá impactos apenas em um setor produtivo, mas no ecossistema produtivo, transpassando para a sociedade em todos os setores, alterando o modo de viver das pessoas. Porém, nos trechos do estudo adotaremos as diversas terminologias definidas pelos autores, devidamente referenciada, evitando tornar a leitura deste estudo pesada ou repetitiva.

Esta revolução vai muito além da digitalização, que é o primeiro passo à transformação dos sistemas produtivos que devem galgar nos próximos anos para a uberização dos negócios que, na visão de Nepomuceno (2017), decretará o fim de muitas empresas tradicionais que não entenderam o propósito desta revolução; ou seja, a Transformação Digital é uma era anterior a

Digitalização, que será a próxima revolução que a humanidade irá viver (NEPOMUCENO, 2017).

De acordo com o Relatório *The Future of Jobs* (WEF, 2018), a era que a humanidade está experienciando mudará drasticamente a forma como trabalhamos, isto poderá melhorar substancialmente a qualidade de vida dos humanos, pois poderemos compartilhar tarefas com algoritmos e robôs e fazer somente aquilo que necessita de competências estritamente humanas, porém, se este novo mundo do trabalho for mal gerido, poderá aumentar as lacunas de competências dos humanos, aumentará a desigualdade e a polarização, por isto, este estudo chama a atenção de que a hora de começar as mudanças é agora, e esta mudança passa pela formação de novas competências pelos trabalhadores para estarem preparados para as novas ocupações do mundo laboral.

O WEF (2018) é otimista ao dizer que o número de postos de trabalho que serão criados em função das novas tecnologias da 4ª RI irão repor as vagas que serão extintas em função da substituição de tecnologias ou substituição de humanos por algoritmos, máquinas e robôs, Porém, destaca que, para isto acontecer deverá ter um esforço coletivo de governos, com políticas de qualificação profissional e inserção dos setores produtivos na era da 4ª RI, de empresas com esforços para colocar seus negócios na era da Transformação Digital e para requalificar seus trabalhadores de forma massiva, não para apenas alguns seletos colaboradores bem valorizados, e dos trabalhadores em buscarem desenvolver novas competências especialmente o aprendizado ao longo da vida. Embora esta previsão possa parecer otimista, o estudo deixa claro sua posição, assinalando que esta não será uma atividade fácil, porém é necessária.

Todas as revoluções provocaram mudanças significativas na forma do trabalho, na quarta revolução industrial, à medida que as tarefas realizadas por máquinas e algoritmos forem avançando, a forma de trabalho irá se modificar. Se bem administrada, essa nova era irá gerar novas oportunidades de trabalho e mais qualidade de vida para os trabalhadores, se mal administrada, poderá representar uma ameaça, gerando desigualdade e desemprego (WEF, 2018; SCHWAB, 2016; SCHWAB; DAVIS, 2018).

A solução para “ver o copo meio cheio” está na educação, os trabalhadores deverão ser requalificados para que consigam aproveitar as novas oportunidades do mercado de trabalho. Para isso, deverá haver esforço dos *stakeholders* governo, empresas e trabalhadores: o governo, promovendo reformas nos sistemas de ensino e políticas de trabalho e emprego; as empresas, criando programas para desenvolvimento de novas competências de seus

trabalhadores; e os trabalhadores, que deverão estar comprometidos com o aprendizado ao longo da vida. (WEF, 2018) Além disso, as instituições de ensino formais deverão revisar, constantemente, os currículos dos cursos fazendo as adequações necessárias para formar os profissionais completos, com as competências requeridas pelo mundo do trabalho. Assim, evidencia-se a aplicação da Hélice Tríplice preconizada por Etzkowitz (1994).

Mais do que nunca, o trabalhador deverá entender que, terminar os estudos é algo inalcançável, como assinalado por Rasquilha (2018), para o qual, em breve, talvez, os diplomas tenham prazo de validade nominais.

A mudança do mundo do trabalho 3.0, da 3ªRI, para o mundo do trabalho 4.0, da 4ªRI, exigirá lideranças, tanto governamentais, como nas empresas privadas, ousadas e com espírito empreendedor (WEF, 2018), pois requalificar trabalhadores não é uma tarefa simples.

A automação irá aumentar a produtividade dos trabalhadores na ordem exponencial, muitos postos de trabalho serão substituídos por máquinas e algoritmos, porém, muitos outros postos de trabalho serão criados, exigindo profissionais mais qualificados. Esta não será uma tarefa fácil, o desenvolvimento desta nova onda de desenvolvimento deverá estar acompanhada de investimento no desenvolvimento dos talentos, as empresas precisarão ver o desenvolvimento de seus profissionais como um ativo e não um passivo (WEF, 2018).

Adoção de novas tecnologias e qualificação dos trabalhadores é um círculo virtuoso, pois novas tecnologias demandam novas competências e habilidades dos trabalhadores, logo, colocar a empresa na 4ªRI significa adotar novas tecnologias no processo produtivo, mas também significa requalificar os trabalhadores, que devem estar motivados e terem capacidade de desenvolverem novas competências, rapidamente (WEF, 2018). Uma coisa está interligada à outra: adoção de novas tecnologias, competências dos trabalhadores e desenvolvimento sustentável dos negócios.

O estudo realizado pelo Fórum Econômico Mundial, intitulado *The Future of Jobs*, publicado em outubro de 2018 (WEF, 2018), reúne suas principais conclusões em doze tópicos:

1. **Propulsores de mudança:** quatro avanços tecnológicos devem dominar até 2022, são: internet móvel de alta velocidade; inteligência artificial; *big data*; e tecnologia em nuvem. Tendências socioeconômicas devem impulsionar novos negócios e a educação deve expandir, especialmente entre a classe média de países desenvolvidos.
2. **Adoção acelerada de tecnologia:** 85% das empresas entrevistadas afirmaram que devem, até 2022, investir em tecnologias para uso de *big data*. Além disso, investimentos em internet das coisas computação em nuvem, aprendizado de

máquina, realidade aumentada e realidade virtual devem receber investimentos consideráveis neste período.

3. **Tendências em robotização:** até 2022, o uso de robôs humanoides ainda deverá estar limitado, porém a adoção de robôs estacionários, robôs terrestres não humanoides, drones automatizados, algoritmos com inteligência artificial e aprendizado de máquina deverá ser ampliada. 37% a 23% dos empresários, conforme o setor produtivo, afirmaram ter a intenção de investir em automatização de seus negócios, nos próximos anos.
4. **Alterando a geografia da produção, distribuição e cadeias de valor:** 59% dos empregadores entrevistados afirmaram que, até 2022, esperam ter mudado sua cadeia de distribuição. 74% afirmam que o local de sua produção deverá ser definido com base na disponibilidade de talentos qualificados para sua força de trabalho e 64% afirmam que o custo com profissionais qualificados é uma preocupação. Legislação trabalhista, aglomeração de indústrias e proximidade de matéria-prima foram considerados de menor importância.
5. **Alterando os tipos de emprego:** 50% das empresas esperam, até 2022, reduzir o número de empregados em tempo integral, com a automação, considerando o perfil atual de trabalhadores. 38% das empresas esperam redirecionar seus trabalhadores para novas funções, com aumento de produtividade, e cerca de 25% acreditam que a automatização irá criar novos postos de trabalho. Trabalho remoto e parcerias com fornecedores para trabalhos especializados é outra tendência que deve ser expandida até 2022.
6. **Nova fronteira homem-máquina:** neste quesito, espera-se mudanças substanciais até 2022. Em 2018, 71% das tarefas entre as empresas entrevistadas eram realizadas por humanos, até 2022, este índice deve cair para 58%. Em 2018, não foi identificada nenhuma atividade que seja executada predominantemente por máquinas e algoritmos, em 2022, prevê-se que 57% das tarefas laborais sejam realizadas por máquinas e algoritmos. Em 2018, 46% das tarefas de transmissão de dados e informações eram realizados por máquinas, em 2022, deverá ser 62%. Tarefas que, em 2018, eram consideradas exclusivamente humanas, deverão ser afetadas pela automatização, tais como: comunicação; atividades de gestão; raciocínio e tomada de decisão.

7. **Uma perspectiva líquida positiva para empregos:** criação de novos postos de emprego deverão compensar os que serão extintos em função da automatização, estima-se que estes novos postos devam ter um crescimento de 11%, até 2022, enquanto as ocupações em queda devem representar 10% neste período. No setor industrial, cerca de 50% dos postos de trabalho atuais deverão permanecer inalterados. Entre as empresas que participaram da pesquisa, somam-se mais de 15 milhões de trabalhadores, e estima-se que, até 2022, este grupo de empresas deverão registrar um declínio de 0,98 milhões de postos de trabalho e criar 1,74 milhões. O estudo aponta, ainda que, no período entre 2018 e 2022, cerca de 75 milhões de empregos sejam deslocados de humanos para máquinas e que 133 milhões de empregos irão surgir em função da adoção de novas tecnologias. A pesquisa destaca que estas previsões não são prescritivas, mas apontam possíveis padrões que precisam ser compreendidos para que o deslocamento dos trabalhadores seja realizado da forma mais adequada, à medida que a automatização for avançando.
8. **Funções emergentes sob demanda:** entre as ocupações laborais que serão mais demandadas estão especialmente aquelas relacionadas tecnologias, tais como: analistas e cientistas de dados, desenvolvedores de software e aplicativos e especialistas em comércio eletrônico e mídias sociais, bem como funções relacionadas à adoção de novas tecnologias: IA e *Machine Learning*, especialistas em Big Data e especialistas em automação de processos. Além destas, aquelas atividades que são caracteristicamente humanas deverão se manter, tais como: Atendimento ao Cliente; Vendas e Marketing; Treinamento e Desenvolvimento; Gestão de Pessoas e Cultura Organizacional; Desenvolvimento Organizacional e Gerentes de Inovação.
9. **Instabilidade de competências:** em função da adoção de novas tecnologias, mudanças radicais deverão acontecer nos modelos de negócios e tudo isto afetará diretamente a divisão de trabalho entre homem e máquina, o que terá como reflexo direto uma instabilidade de competências humanas requeridas pelos setores produtivos. Estima-se que 42% das competências requeridas dos trabalhadores terá mudado entre 2018 e 2022.
10. **Requalificação dos trabalhadores:** 54% dos trabalhadores deverão ter um aumento significativo de sua qualificação, até 2022. Projeta-se que cerca de 35% das ocupações deverão ter treinamento adicional de até seis meses, 9% exijam

novas competência com duração de seis a 12 meses, enquanto 10% exigirão treinamento adicional de competências por mais de um ano. As competências pensamento analítico, inovação e aprendizado ativo e estratégias de aprendizado são as que se destacam e devem se manter em alta até 2022. Competências consideradas originalmente humanas como: Criatividade, originalidade e iniciativa, pensamento crítico, a persuasão e a negociação, atenção aos detalhes, resiliência, flexibilidade e solução complexa de problemas, continuarão valorizadas, enquanto a competência em design e programação de tecnologia e inteligência emocional, a liderança e a influência social, bem como a orientação para o serviço, devem aumentar com o passar dos anos.

11. **Lacunas de habilidades:** contratar novos profissionais com as novas competências requeridas, automatizar tarefas do trabalho atual e requalificar seus trabalhadores atuais estão entre as três estratégias identificadas na pesquisa com os empregadores. A intenção de contratar novos profissionais já capacitados é sumariamente maior (50%) do que requalificar trabalhadores que não estejam dispostos a aprender novas competências, porém, 66% dos entrevistados esperam que seus funcionários se requalifiquem na transição do trabalho, entre 50% e 66% dos empregadores disseram que devem buscar em trabalhadores temporários suprir as lacunas de competências de seus funcionários permanentes.
12. **Requalificação insuficiente:** 54% das empresas pretendem requalificar seus trabalhadores-chave, aqueles que estão na linha de frente de seus negócios e atuam em funções de alto valor agregado e 53% devem requalificar os trabalhadores que atuam em funções-chave para o uso de novas tecnologias. 41% pretendem concentrar seus esforços de requalificação em trabalhadores com alto desempenho enquanto que apenas 31% declaram que seus esforços de requalificação estariam concentrados em trabalhadores que estão em funções que estariam em maior risco de serem afetadas em função da adoção de novas tecnologias. Ou seja, lamentavelmente, há uma tendência de quem mais precisa não ser requalificado.

Existe uma dicotomia quando o assunto é adoção de novas tecnologias, e isso aconteceu em todas as revoluções industriais que precederam a 4ª RI. Por um lado, as novas tecnologias podem gerar muitos empregos e dar mais qualidade de vida para as pessoas, por

outro, pode solapar muitos postos de trabalho e aumentar a miséria para uma massa de profissionais, que não conseguirão se recolocar no mercado de trabalho. Por outro lado, trabalhadores qualificados podem impulsionar a construção de vantagens competitivas sustentáveis, enquanto trabalhadores desqualificados podem atrasar o crescimento dos negócios (WEF, 2018).

O relatório *The Future of Jobs* (WEF, 2018) sugere a necessidade de uma estratégia de gestão de competências humanas e de máquinas, de modo que as máquinas façam aquelas tarefas rotineiras e repetitivas e focando os humanos em tarefas essencialmente humanas, aproveitando assim, da melhor forma, as competências dos homens e máquinas para a construção de um crescimento sustentado. Porém, afastando uma visão extremamente positiva, é necessário construir programas consistentes de requalificação dos profissionais que já estão no mercado de trabalho de modo que sejam capazes de aprender ao longo da vida; e aprender de forma ágil..

Nesta Seção, não tivemos a pretensão de fazer uma revisão exaustiva sobre a Sociedade em Transformação Digital (STD) e suas tecnologias, mas apresentar o contexto em que esta dissertação está inserida, evidenciando a relevância de um estudo dedicado ao desenvolvimento de competências nos profissionais deste momento vivido pela humanidade. Todos os dias, são publicadas novas pesquisas relacionadas à Sociedade em Transformação Digital, seria impossível retratar todas nesta dissertação.

Como todas as revoluções anteriores, além de todos os benefícios que esta revolução trará para a humanidade, a STD terá diversos desafios a serem suplantados, mais quais seriam estes desafios? Este é o tema da próxima Seção.

2.3 DESAFIOS DA SOCIEDADE EM TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

Na busca de identificar quais seriam os desafios a serem suplantados na Sociedade em Transformação Digital (STD), Aires, Kempner-Moreira e Freire (2017), por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), analisaram dez (10) artigos publicados entre 2014 e 2017 (Quadro 12), sendo um em 2014, um em 2015, seis em 2016 e dois em 2017.

Ao analisar os artigos selecionados identificou-se que os estudos poderiam ser categorizados em 03 grupos: (1) Desenvolvimento dos trabalhadores, (2) Compartilhamento do Conhecimento e (3) Novas Tecnologias (Quadro 12).

Quadro 12 - Categorização dos artigos analisados

Categoria	Artigos
Desenvolvimento dos Trabalhadores	Stocker et al. (2014); Posselt et al. (2016); Lervag et al. (2016); Jacques e Langmann (2016)
Compartilhamento do Conhecimento	Scheuermann et al. (2016); Burzlaff e Bartelt (2017)
Novas Tecnologias	Scheuermann et al. (2015); Kamp; Ochoa; Diaz (2016); Musil; Musil; Biffl (2016); Gasová; Gaso; Stefanik (2017)

Fonte: Aires, Kempner-Moreira e Freire (2017).

Na primeira categoria são listados quatro (4) artigos, na segunda, dois (2) artigos e na terceira, quatro (4) artigos (Quadro 12). Deste modo, nota-se que o maior número de artigos relacionados está nas categorias Desenvolvimento dos Trabalhadores e Novas Tecnologias, sendo estas as categorias de desafios da indústria 4.0 para a gestão do conhecimento.

A análise dos artigos localizados na base de dados internacionais Scopus® permite elencar alguns desafios e tendências da Indústria 4.0 para a Gestão do Conhecimento. O primeiro desafio está no desenvolvimento de tecnologias que promovam soluções econômicas e compatíveis com as necessidades dos clientes (KAMP; OCHOA; DIAZ, 2016). Essas tecnologias devem ser desenvolvidas de forma a garantir a interoperabilidade de sistemas, serviços e informações, visando proporcionar uma adaptação com os sistemas e tecnologias já existentes (KAMP; OCHOA; DIAS, 2016; MUSIL; MUSIL; BIFFL, 2016; BURSLAFF; BARTELT, 2017; GASOVÁ; GASO; STEFANIK, 2017). É por meio de tecnologias dinâmicas e adaptáveis que será possível uma maior integração e utilização eficaz dos ativos tecnológicos.

Essa integração requer o estabelecimento de parcerias para o desenvolvimento de soluções ágeis e eficazes. A tendência é que estas parcerias sejam interdisciplinares, estabelecidas com fornecedores e outros *stakeholders* que detêm conhecimento específico, o que permite o intercâmbio eficiente de conhecimento (SCHEUERMANN et al., 2015; KAMP; OCHOA; DIAZ, 2016; MUSIL; MUSIL; BIFFL, 2016). Kamp, Ochoa e Diaz (2016) alertam para o desafio de superar barreiras humanas para que essas parcerias sejam construídas baseadas em confiança mútua, o que requer a “construção de pontes” entre todos os *stakeholders* envolvidos, inclusive o consumidor.

Burslaff e Bartelt (2017) ressaltam a importância de uma arquitetura baseada no conhecimento e de garantir que o conhecimento seja reutilizável, pois esta é uma tendência no contexto Transformação Digital.

O segundo desafio identificado é o compartilhamento do conhecimento, Scheuermann et al. (2016) apresentam a aplicação da realidade aumentada nas manutenções industriais como uma das tecnologias da indústria 4.0, destacando que o compartilhamento do conhecimento é

uma das peças chaves da STD. Burzlaff e Bartelt (2017) corroboram com Scheuermann et al. (2016), destacando a relevância do compartilhamento do conhecimento na indústria 4.0.

E, por fim, o terceiro desafio da gestão do conhecimento na indústria 4.0 identificado é o desenvolvimento dos trabalhadores. Como constatado nos estudos analisados, indústria 4.0 vai além das tecnologias nela empregadas, um fator crítico que precisa ser gerenciado são as capacidades organizacionais necessárias para este novo momento dos setores produtivos, que demanda aprendizagem organizacional, capacidade de absorção e desenvolvimento de capacidades dos trabalhadores (SYNNES; WELO, 2016; POSSELT et al., 2016).

O trabalhador do conhecimento será peça chave na STD, pois será o elemento mais flexível do processo de fabricação. Com o apoio de tecnologias e a gestão do conhecimento, poderá tomar as melhores decisões no processo fabril. A aprendizagem organizacional e dos indivíduos surge como fator crítico a ser gerenciado para uma gestão mais eficiente e que contribua para a construção de vantagens competitivas (STOCKER et al., 2014).

Logo, com o capital humano sendo um fator crítico do sucesso dos negócios 4.0, surge a preocupação de desenvolvimento de competências nos trabalhadores das indústrias, que precisarão, cedo ou tarde, inserir-se na STD. Conforme apresentado por Jacques e Langmann (2016), o modelo de ensino dual alemão, que prioriza um currículo desenvolvido em parceria entre universidades e indústrias, em que as aulas teóricas são realizadas nas instituições de ensino e as aulas práticas nas indústrias, é uma proposta que responde à necessidade dos setores produtivos de desenvolvimento dos trabalhadores.

A STD está revolucionando a forma como são produzidos os bens nas linhas de produção por meio de tecnologias empregadas nos processos produtivos que possibilitarão a personalização da produção em massa. Sensores mais baratos, internet e inteligência artificial são tecnologias que irão possibilitar tudo isso. (SCHWAB, 2016; STEVAN JR.; LEME; SANTOS, 2018)

Embora os artigos que tratam da STD nem sempre explicitem o termo gestão do conhecimento, este é um dos produtos desta revolução industrial, que fará com que as empresas repensem seus modelos de negócios e criem novos produtos e serviços, até então não imaginados (AIRES; KEMPNER-MOREIRA; FREIRE, 2017).

Cada revolução industrial foi marcada pela tecnologia empregada: máquina a vapor, energia elétrica e componentes eletrônicos foram as tecnologias que precederam as revoluções industriais anteriores. E, a cada nova revolução industrial, as empresas enfrentam o desafio de capacitar seus trabalhadores para operar estas novas tecnologias. Na STD, este é um desafio a ser enfrentado, pois, novamente, novas tecnologias são empregadas de forma dinâmica e veloz

(AIRES; KEMPNER-MOREIRA; FREIRE, 2017), o que demandará de métodos para desenvolvimento de competências contínuas, reduzindo a curva de aprendizagem e aumentando a transferência da prática para o trabalho de forma consistente (SILVA, 2019).

A aplicação destas novas tecnologias também é um desafio, pois, para manterem-se competitivas, as indústrias precisarão modernizar seus parques fabris e, para isso, será necessário o desembolso de algumas centenas de cifras em equipamentos e tecnologias. Uma tendência, entretanto, é que essas tecnologias se tornem mais baratas com o passar do tempo.

Ainda no viés tecnológico, um desafio da STD é a convergência de tecnologias, haja vista que muitas indústrias irão operar durante um tempo com máquinas que não foram projetadas para integração com o padrão de comunicação da Quarta Revolução Industrial, (STEVAN JR; LEME; SANTOS, 2018).

Logo, pode-se inferir que a integração do velho com o novo exigirá muitas competências diferenciadas dos profissionais, que precisarão também gerir times multidisciplinares, administrando competências humanas, de máquinas e robóticas. Neste instanciamento, é necessário compreender que desenvolver competências para saber usar as tecnologias da STD é um imperativo, pois uma robotização total dificilmente será possível, demandado de profissionais qualificados, mais do que nas revoluções anteriores (FREDI, 2018).

O elo entre desenvolvimento de pessoas e novas tecnologias é o compartilhamento do conhecimento organizacional, genuíno produto da STD, que possibilitará o desenvolvimento de vantagens competitivas sustentáveis. Portanto,

“Teremos de, juntos, dar forma a um futuro que funcione para todos ao colocar as pessoas em primeiro lugar, capacitando-as, e constantemente, nos lembrando de que todas essas tecnologias são sobretudo ferramentas feitas por pessoas e para pessoas.”
(SCHWAB, 2016, p. 114)

Como vimos, o desenvolvimento dos trabalhadores é um dos desafios a serem superados na STD, mais quais são as competências requeridas aos trabalhadores 4.0, que precisam ser desenvolvidas? Esse é o tema que abordado na próxima Seção.

2.4 CONHECIMENTO, COMPETÊNCIAS E APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL

Antes de entendermos quais as Competências Gerais precisam ser desenvolvidas pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital (STD), é importante entendermos os constructos conhecimento e aprendizagem organizacional e sua relação com o desenvolvimento de competências, assunto que será abordado nesta Seção.

Dados, informações, conhecimentos e sabedoria são a base para geração dos conhecimentos tácitos e explícitos (NONAKA; TAKEUCHI, 1997). A construção de novos conhecimentos combinados possibilita a construção de novas competências (LE BORTEF, 2003) e a base de competências são: conhecimentos, habilidades e atitudes (DURAND, 2000).

Conhecimento corresponde a um conjunto de informações acumuladas pelos indivíduos, ao longo da vida, que podem ser associadas, gerando julgamentos ou comportamentos, ou ainda, são informações que podem ser integradas, gerando novos sentidos (DURAND, 2000; DAVENPORT; PRUSAK, 1998). Conhecimento também pode ser compreendido como ideias e fenômenos armazenados na memória das pessoas (BLOOM, 1979).

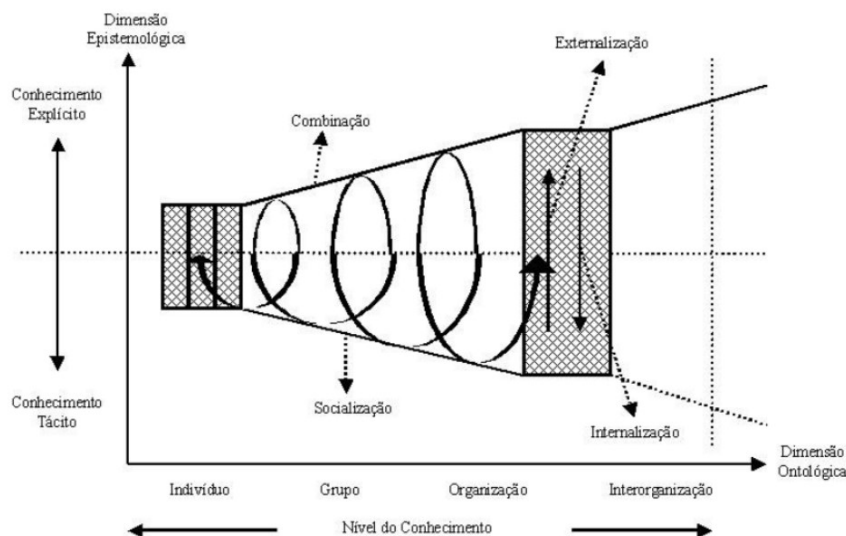
Para o PPGEHC, conhecimento é compreendido como elemento do processo de geração de valor, podendo ser gerado na mente humana ou incorporado a um artefato, podendo ser tácito ou explícito, individual ou coletivo. Sendo o conhecimento a combinação de dados e informações, adicionadas as habilidades, experiências e opiniões de profissionais, sendo um ativo para apoio na tomada de decisões. (SANTOS; VARVAKIS, 2017)

A habilidade, por sua vez, é a capacidade dos indivíduos usarem seu conhecimento acumulado (DURAND, 2000; BLOOM et al. 1979), é a capacidade de buscar, na memória, conhecimentos anteriores para resolver um problema, podendo usar funções mentais e motoras para alcançar a resolução (BLOOM et al. 1979; GAGNÉ et al., 1988).

A dimensão atitude pode ser compreendida como os aspectos sociais e afetivos relacionados ao trabalho (DURAND, 2000). São os comportamentos que um trabalhador tem frente a comportamentos de outras pessoas ou a eventos do ambiente laboral (GAGNÉ et al., 1988). A forma como um trabalhador reage quando colocado em uma situação em que é necessário resolver um problema sob pressão, por exemplo.

No que tange à criação de conhecimento, a “Teoria da Criação do Conhecimento Organizacional” de Nonaka e Takeuchi (1997) relaciona a geração de conhecimento tácito e explícito em quatro formas: 1) socialização, 2) externalização, 3) internalização e 4) combinação; que acontecem em quatro níveis: 1) individual, 2) grupal, 3) organizacional e 4) interorganizacional e em duas dimensões: 1) ontológica e 2) epistemológica (Figura 3).

Figura 3 - Espiral da criação do conhecimento



Fonte: Nonaka e Takeuchi (1997, p. 82)

A espiral do conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1997) é a metáfora usada para explicar como o conhecimento individual é construído avançando para a construção do conhecimento organizacional e interorganizacional.

A “socialização” é a transformação do conhecimento tácito em um novo conhecimento tácito. A observação, a imitação e a prática são formas de construir conhecimento neste modo, geralmente sem a necessidade de verbalizar os conhecimentos aprendidos. No âmbito organizacional, a experiência é o que melhor traduz o processo de geração do conhecimento por socialização, sendo a materialização dos modelos mentais e habilidades técnicas compartilhadas. (NONAKA; TAKEUCHI, 1997)

A “externalização” é a transformação do conhecimento tácito para o conhecimento explícito. Os diálogos e reflexões coletivas são formas de construir o conhecimento deste modo, combinando dedução e indução. Metáforas, analogias, conceitos, hipóteses e modelos são formas de externalizar o conhecimento tácito transformando em conhecimento explícito, que pode ser verbalizado, escrito ou desenhado. (NONAKA; TAKEUCHI, 1997)

A “combinação” é a transformação do conhecimento explícito em um novo conhecimento explícito. Reuniões, conversas ao telefone ou trocas de informações, usando meios digitais (e-mails, chats, sistemas informatizados), podem ser usados para combinar diversos conhecimentos existentes, os classificando, combinando, categorizando, gerando novos conhecimentos. O treinamento formal de trabalhadores nas empresas ou as aulas nas instituições de ensino usam a combinação para geração de novos conhecimentos. (NONAKA; TAKEUCHI, 1997)

A “internalização” é a transformação do conhecimento explícito em conhecimento tácito, ou seja, a internalização do conhecimento sob a forma de modelos mentais e *know-how* técnico. Esta forma de geração do conhecimento acontece com base nas experiências vividas na socialização, externalização e combinação, ou seja, está relacionada diretamente com o “aprender fazendo”. (NONAKA; TAKEUCHI, 1997)

No que tange aos processos de aprendizagem organizacional, Crossan, Lane e White (1999) sugerem o “Modelo dos Quatro Is” para descrever como o conhecimento individual é gerado e compartilhado nas organizações, contribuindo para que a aprendizagem organizacional aconteça por meio de quatro processos inter-relacionados: 1) intuição, 2) interpretação, 3) integração e 4) institucionalização que ocorrem em três níveis: 1) individual, 2) grupal e 3) organizacional (Quadro 13).

Quadro 13 - Modelo dos Quatro ii

Nível	Processo	Entradas	Saídas
Individual	Intuir	Experiências individuais e imagens	Insights pessoais
	Interpretar	Linguagem e metáfora	Diálogo compartilhado
Grupo	Integrar	Ações negociadas Sistemas interativos	Mapas cognitivos
Organizacional	Institucionalizar	Ações rotinizadas Regras e procedimentos	Sistemas de conhecimento

Fonte: Crossan, Lane e White (1999)

Neste modelo, conforme retratado no Quadro 13, os processos de intuir e interpretar acontecem no nível individual, o processo de integrar, no nível de grupo e o processo de institucionalizar, no nível organizacional. Intuir reside em identificar similaridades e diferenças entre padrões, esse processo acontece no nível pré-consciente do indivíduo e provoca mudanças em seu comportamento. Interpretar consiste em verbalizar o conhecimento por meio de uso de diversas linguagens o que reforça a aprendizagem dos padrões intuitivos. Integrar é o processo de construir o conhecimento de maneira compartilhada com outros indivíduos e institucionalizar é incorporar o conhecimento nas rotinas e práticas organizacionais. (CROSSAN; LANE; WHITE, 1999)

Crossan, Lane e White (1999) destacam que o conhecimento não acontece apenas entre os níveis, pois os conhecimentos anteriormente desenvolvidos também são utilizados (*feedback*), bem como a assimilação de novas aprendizagens (*feed-forward*). E, além disso, é difícil determinar quando um processo inicia ou termina, pois, muitas vezes, eles acontecem de forma simultânea e não linear.

Portanto, Crossan, Lane e White (1999) acreditam que a aprendizagem organizacional acontece em um processo de constante construção e trocas entre os níveis individual, de grupo e organizacional, promovendo a integração e institucionalização das rotinas e práticas organizacionais, que são geradas a partir dos processos de intuição e interpretação individuais.

Em um diálogo dos modelos de criação do conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1997) e Crossan, Lane e White (1999), estes apresentam que o conhecimento é gerado a partir do nível individual e, conforme avança para os níveis de grupo, organizacional e interorganizacional, contribui para a construção da aprendizagem organizacional, logo, dado que o desenvolvimento de competência é uma forma de aumentar os conhecimentos individuais, mostra-se a relação dos constructos conhecimento individual com aprendizagem organizacional.

Aqui depara-se com os fundamentos para o desenvolvimento de competências profissionais, onde não se pode ignorar as diferentes formas de aprender dos indivíduos. Em um processo de aprendizagem contínua, *lifelong learning*, é importante os programas de desenvolvimento de competências para o trabalho considerarem a forma de aprendizagem de cada profissional, visando facilitar seu aprendizado.

Deste modo, a teoria dos traços de personalidade ou Modelo dos Cinco Grandes Fatores, o *Big Five*, é um constructo da psicologia, que pode auxiliar a identificar o perfil dos indivíduos e correlacionar com a forma de aprendizagem de cada grupo. Allport (1966, p. 50) descreve que a personalidade é “a organização dinâmica, no indivíduo, dos sistemas psicofísicos que determinam seu comportamento e seus pensamentos característicos”. Já os estilos cognitivos determinam características individuais que mediam a personalidade das pessoas (MESSICK, 1984).

Para Bariani (1998), estilos de personalidade são estruturas estáveis que podem ser impactadas pelas experiências vividas ao longo da vida escolar dos indivíduos, incluindo o ensino superior ou a educação continuada na vida adulta. Porém, na visão do autor, não é possível mensurar com assertividade qual o fator que mais impacta a personalidade, se o currículo dos cursos, o ambiente escolar ou os fatores culturais.

A personalidade dos indivíduos é uma variável independente e um fator relevante a se considerar no ambiente educacional, vários estudos têm buscado entender o desempenho dos estudantes em contextos específicos (VISWANATHAN, 1993; ARMSTRONG, 2000; ZHANG, 2002, KAUFMAN, 2002, RIDING; PEARSON, 1994; STERNBERG, 1994; RIDING; AGRELL, 1997).

O Modelo *Big Five* classifica os indivíduos em cinco grupos ou fatores: (1) socialização; (2) extroversão; (3) realização; (4) neuroticismo e (5) abertura (GOLDBERG, 1990).

A socialização se refere aos tipos de interação. Indivíduos com alto *score* neste fator costumam ser bondosas, generosas, afáveis, altruístas e prestativas. Já indivíduos com baixo *score* neste fator costumam ser cínicas, irritáveis, não cooperativas, manipuladoras e vingativas. (GOLDBERG, 1990).

A extroversão se refere à intensidade das interações interpessoais. Indivíduos com alto *score* neste fator costumam ser ativas, otimistas, afetuosas, falantes e sociáveis. Já indivíduos com baixo *score* neste fator costumam ser introvertidas, reservadas, quietas, indiferentes e independentes (GOLDBERG, 1990).

A realização se refere à motivação para alcançar objetivos. Indivíduos com alto *score* neste fator costumam ser organizadas, decididas, confiáveis, pontuais, trabalhadoras, perseverantes, ambiciosas e escrupulosas. Já indivíduos com baixo *score* neste fator costumam ser não confiáveis, preguiçosas, descuidadas e negligentes. (GOLDBERG, 1990).

O neuroticismo se refere ao ajustamento emocional e à instabilidade. Indivíduos com alto *score* neste fator costumam ser propensos ao sofrimento psicológico, com tendência à ansiedade, depressão, hostilidade, impulsividade, autocritica, vulnerabilidade, baixa tolerância a frustrações e ideias não realistas. (GOLDBERG, 1990).

A abertura se refere a comportamentos exploratórios. Indivíduos com alto *score* neste fator costumam ser imaginativas, criativas, curiosas, gostam de novas ideias e são abertas a valores não convencionais. Já indivíduos com baixo *score* neste fator costumam ser convencionais, conservadoras, rígidas, dogmáticas e menos responsivas emocionalmente. (GOLDBERG, 1990).

A teoria dos traços de personalidade ou Modelo *Big Five* é mundialmente reconhecida e aplicada, sua importância pode ser evidenciada ao observarmos que na Base de Dados internacionais Scopus², até setembro de 2019, havia 7.040 estudos publicados.

Bariani, Sisto e Santos (2000) desenvolveram um modelo brasileiro para avaliação dos estilos cognitivos delimitado em três fatores: (1) impulsividade/reflexividade de resposta, (2) pensamento convergente/divergente e (3) holista/serialista.

² Scopus[®] é uma base de dados internacional da Editora Elsevier, considerada a maior e mais importante no campo interdisciplinar.

O fator impulsividade/reflexividade de resposta está relacionado à organização da atenção. A impulsividade refere-se a dar respostas rápidas, sem uma análise detalhada prévia, já a reflexividade refere-se à ponderação de análise cuidadosa, antes de dar uma resposta. Indivíduos com *score* mais alto neste fator tender a ser organizadas, ter pensamento analítico e sequenciado. (BARIANI; SISTO; SANTOS, 2000)

O fator pensamento convergente/divergente está relacionado ao comportamento frente aos problemas. O convergente tem raciocínio lógico e busca respostas convencionais, são inibidos, tradicionais, conformistas, disciplinados e conservadores. O divergente é criativo, busca respostas originais e é imaginativo, são irritadiços, disruptivos e ameaçadores. (BARIANI; SISTO; SANTOS, 2000)

O fator holista/serialista está relacionado à visão de mundo dos indivíduos. O holista é generalista e dá ênfase no contexto global, busca soluções analisando os padrões de comportamentos de grandes dados com abordagem não linear. O serialista é mais focado e dá ênfase a tópicos separados, busca padrões de comportamento em uma segunda análise e, de forma mais simples, com abordagem lógico linear. (BARIANI; SISTO; SANTOS, 2000)

Há várias pesquisas que relacionam estilos cognitivos e traços de personalidade com estilos de aprender (ROTHSTEIN; PAUNONEN; RUSH; KING, 1994; RIDING; BURTON; REES; SHARRATT, 1995; RIDING; WIGLEY, 1997)

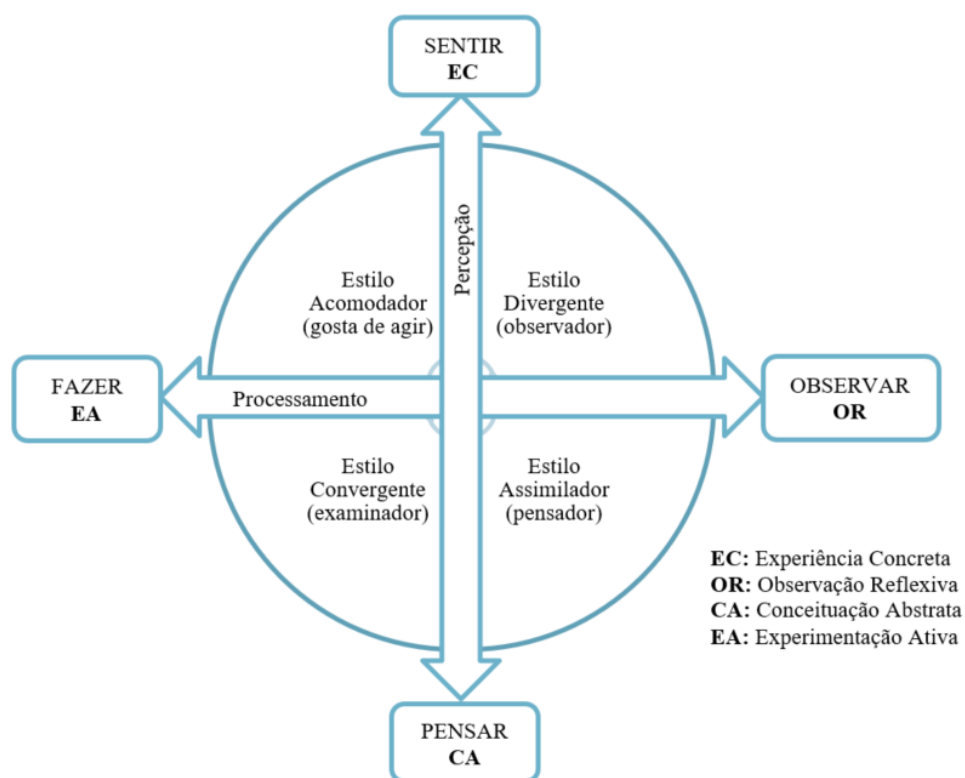
Quanto ao constructo estilos de aprendizagem, Kolb (1984, p. 24) define “um estado duradouro e estável que deriva de configurações consistentes das transações entre o indivíduo e o seu meio ambiente”.

Assim, o modelo de Kolb identificou quatro estilos de aprendizagem das pessoas: (1) acomodador, (2) assimilador, (3) convergente e (4) divergente (Figura 4):

O perfil Acomodador (EA – EC), quadrante superior esquerdo do Modelo de Kolb, são indivíduos que preferem a experimentação ativa e experiência concreta. Aprendem fazendo e são guiados pelo sentimento. São intuitivos e resolvem as situações por tentativa e erro. (KOLB, 1984)

O perfil Assimilador (OR – CA), quadrante inferior direito do Modelo de Kolb, é o oposto do perfil Acomodador, são indivíduos que preferem a observação reflexiva e conceituação abstrata. São guiados pelo método indutivo e têm habilidade de criar modelos teóricos. São lógicos e resolvem os problemas de forma sistemática. Valorizam mais a teoria do que a prática e, corriqueiramente, se interessam mais pelas ideias do que pelas pessoas. (KOLB, 1984)

Figura 4 - Modelo de Aprendizagem de Kolb



Fonte: Kolb (1984).

O perfil Convergente (CA – EA), quadrante inferior esquerdo do Modelo de Kolb, são indivíduos que preferem a conceituação abstrata e a experimentação ativa. Aprendem fazendo e são guiados para soluções únicas. São guiados pelo raciocínio hipotético dedutivo, que os ajuda a definir os problemas e a tomar as decisões de forma pragmática. (KOLB, 1984)

O perfil Divergente (EC – OR), quadrante superior direito do Modelo de Kolb, é o oposto do perfil Convergente, são indivíduos que têm a habilidade de correlacionar diversos pontos de vista de uma temática. São guiados pela experiência concreta e observação reflexiva, sendo criativos, reconhecedores de problemas e oportunidades, entendem as pessoas e têm facilidade de gerar alternativas. (KOLB, 1984)

Analisando o Modelo *Big Five* de Goldberg (1990), os Estilos Cognitivos de Bariani, Sisto e Santos (2000) e o Modelo de Aprendizagem Experiencial de Kolb (1984), pode-se fazer uma correlação, conforme apresentado no Quadro 14, partindo da descrição do Modelo Big Five de Goldberg (1990) relacionado na primeira coluna.

Quadro 14 - Correlação entre os Estilos Cognitivos de Bariani, Sisto e Santos (2000), o Modelo *Big Five* de Goldberg (1990) e o Modelo de Aprendizagem Experiencial de Kolb (1984)

Perfil correlacionado	Estilos Cognitivos de Bariani, Sisto e Santos (2000)	Modelo <i>Big Five</i> de Goldberg (1990)	Modelo de Aprendizagem Experiencial de Kolb (1984)
Perfil 1: Bondosas, generosas, afáveis, altruístas e prestativas		Fator 1: Socialização	Perfil 1: Acomodador
Perfil 2: ativas, otimistas, afetuosas, falantes e sociáveis		Fator 2: Extroversão	Perfil 1: Acomodador
Perfil 3: Organizadas, decididas, confiáveis, pontuais, trabalhadoras, perseverantes, ambiciosas e escrupulosas, pensamento linear	Fator 1: reflexividade de resposta Fator 2: divergente Fator 3: serialista	Fator 3: Realização	Perfil 2: Assimilador Perfil 3: Convergente
Perfil 4: Propensos ao sofrimento psicológico, com tendência à ansiedade, depressão, hostilidade, impulsividade, autocrítica, vulnerabilidade, baixa tolerância a frustrações e ideias não realistas		Fator 4: Neuroticismo	
Perfil 5: Imaginativas, criativas, curiosas, gostam de novas ideias e são abertas a valores não convencionais, pensamento não linear	Fator 1: impulsividade Fator 2: divergente Fator 3: holista	Fator 5: Abertura	Perfil 1: Acomodador Perfil 4: Divergente

Fonte: Elaborado pela autora.

Assim, pode-se traçar uma correlação entre o Modelo *Big Five* de Goldberg (1990), os Estilos Cognitivos de Bariani, Sisto e Santos (2000) e o Modelo de Aprendizagem Experiencial de Kolb (1984) em cinco perfis, partindo da descrição do Modelo Big Five de Goldberg (1990).

O Perfil 1 tem como característica pessoas bondosas, generosas, afáveis, altruístas e prestativas e correlaciona-se com o Fator 1: Socialização do Modelo *Big Five* de Goldberg (1990) e Perfil 1: Acomodador do Modelo de Aprendizagem Experiencial de Kolb (1984).

O Perfil 2 tem como característica pessoas ativas, otimistas, afetuosas, falantes e sociáveis e correlaciona-se com o Fator 2: Extroversão do Modelo *Big Five* de Goldberg (1990) e Perfil 1: Acomodador do Modelo de Aprendizagem Experiencial de Kolb (1984).

O Perfil 3 tem como característica pessoas organizadas, decididas, confiáveis, pontuais, trabalhadoras, perseverantes, ambiciosas e escrupulosas, pensamento linear e correlaciona-se com o Fator 3: Realização do Modelo Big Five de Goldberg (1990); o Fator 1: reflexividade de resposta, Fator 2: divergente e Fator 3: serialista dos Estilos Cognitivos de Bariani, Sisto e Santos (2000); e Perfil 2: Assimilador e Perfil 3: Convergente do Modelo de Aprendizagem Experiencial de Kolb (1984).

O Perfil 4 tem como característica pessoas propensas ao sofrimento psicológico, com tendência à ansiedade, depressão, hostilidade, impulsividade, autocrítica, vulnerabilidade,

baixa tolerância a frustrações e ideias não realistas e foi o único perfil que não teve correlação com os demais avaliados.

O Perfil 5 tem como característica pessoas Imaginativas, criativas, curiosas, gostam de novas ideias e são abertas a valores não convencionais, pensamento não linear e correlaciona-se com o Fator 5: Abertura do Modelo Big Five de Goldberg (1990), o Fator 1: impulsividade, o Fator 2: divergente e o Fator 3: holista dos Estilos Cognitivos de Bariani, Sisto e Santos (2000) e Perfil 1: Acomodador e Perfil 4: Divergente do Modelo de Aprendizagem Experiencial de Kolb (1984).

Por fim, importante destacar que não há um perfil bom ou ruim, mas perfis diferentes de indivíduos que aprendem com mais facilidade de modo A ou B. Identificar estes perfis é fundamental para construção de ofertas formativas adequadas para cada tipo de indivíduos, de modo que consigam, mais rapidamente, desenvolver novas competências, contribuindo, assim para a aprendizagem organizacional e construção de valores distintivos organizacionais e vantagens competitivas sustentáveis. Além disso, cada indivíduo se conhecer, sabendo a forma que aprende mais facilmente, é um diferencial do profissional que deverá aprender a aprender por toda a sua vida, em inglês *lifelong learning*.

Na visão de Kolb (1984), aprender a aprender é uma das habilidades mais valorizadas nos estudantes e trabalhadores, pois, ao longo de sua vida estudantil e profissional, irão se deparar com diversas novas experiências e para serem mais eficazes deverão ajustar suas condutas, ouvindo, observando, pensando e fazendo para a construção da resolução de problemas, muitas vezes complexos, de forma assertiva e consistente.

Mas, para que mesmo precisamos nos preocupar com o *lifelong learning* dos profissionais?

Com as revoluções industriais e o processo de inovação acelerado em um mercado global, acirrou-se a concorrência no mundo dos negócios, exigindo, cada vez mais, que as organizações estejam em constante processo de mudança para se manterem competitivas, com isso, exigiu-se mais competências diferenciadas de sua força de trabalho (KILIMNIK; SANT'ANNA; DA LUZ, 2004). O processo de globalização desencadeou um processo de alta concorrência que trouxe a necessidade de desenvolver soluções criativas para novos desafios, cada vez mais complexos, impostos pelo mercado competitivo, que sumariamente envolvia custos, qualidade, prazos, variedade e inovação (ZARIFIAN, 1996).

Na Revolução Cognitiva, os humanos que melhor desenvolveram as competências de caçar e observar a natureza para saber quais plantas poderiam ser consumidas se destacaram mantendo-se vivos. Nesta revolução, a seleção natural fez seu papel de manter apenas os

indivíduos que melhor haviam desenvolvido as competências requeridas à época. (HARARI, 2018).

A formação do trabalhador foi evoluindo junto com as revoluções vividas pela humanidade, a cada nova revolução, especialmente nas Revoluções Industriais, o trabalhador precisou desenvolver novas competências e aprender a lidar com novas tecnologias (SENAI, 2013), do mesmo modo está acontecendo na Sociedade em Transformação Digital (STD), que está exigindo que os profissionais estejam em constante atualização de competências, aprendendo para toda a vida, em inglês *lifelong learning* (WEF, 2016; 2018, MEISTER; WILLYERD, 2013).

Mas, o que é competência?

O termo competência começou a ser usado no século XV no meio jurídico para reconhecer a capacidade de um indivíduo realizar algo (FREITAS; BRANDÃO, 2006), mais tarde, passou a ser usado também no meio laboral para descrever a capacidade de um trabalhador resolver situações no ambiente de trabalho (ISAMBERT-JAMATI, 1997), e associar ao desempenho laboral (ROPÉ; TANGUY, 1997; DUTRA et al. 1998).

Para Kilimnik e Sant'Anna (2006), a primeira pesquisa representativa sobre competências é dos ingleses McClelland e Dailey (1972), que definiram competência como características individuais observáveis (conhecimentos, habilidades, valores) usadas no trabalho ou em outras situações da vida com o objetivo de ter um desempenho superior. Influenciados por McClelland e Boyatis (1982) e Spencer e Spencer (1993) seguiram seus estudos na mesma linha de seu influenciador. Do lado francês, os autores com representativas pesquisas são: Le Boterf (1994), Zarifian (2001) e Dubar (1998).

É inexistente um consenso no conceito de competência, BARATO (1998) apresenta as duas correntes mais representativas, a inglesa e a francesa: a inglesa classifica competências a partir do mundo do trabalho, traçando descritores para medir o desempenho desejado pelas organizações; a francesa relaciona o desenvolvimento de competências com trabalho e educação, indicando que competências são resultado de processos de aprendizagem.

O conceito de competência é antigo, porém com o avanço da globalização e constante necessidade de mudanças e aperfeiçoamento dos processos produtivos nos mais diversos setores econômicos, ele foi reinventado (FLEURY; FLEURY, 2001). Para Zarifian (2001), os conceitos de competências atuais são derivados dos conceitos da década de 70 tipificando competências para o emprego. As definições de educação por competências e gestão por

competências foram criadas na década de 80 (ZARIFIAN, 2001). No Quadro 15 apresentamos os conceitos de competência identificados nesta pesquisa.

Quadro 15 - Conceitos de competências

Autor	Conceito
McClelland e Dailey (1972)	Competência é a capacidade de resolução de um problema, demonstrada usando conhecimentos, habilidades e atitudes.
McClelland e Dailey (1972)	Competências são características individuais observáveis (conhecimentos, habilidades, valores) usadas no trabalho ou em outras situações da vida com o objetivo de ter um desempenho superior.
Boyatzis (1982)	Competência é a capacidade de resolução de um problema, demonstrada usando conhecimentos, habilidades e atitudes.
Prahalad e Hamel (1990)	Competência é uma qualidade organizacional percebida pelos seus clientes e que gera vantagem competitiva.
Spencer e Spencer (1993)	Competência é a capacidade de resolução de um problema, demonstrada usando conhecimentos, habilidades e atitudes.
Le Boterf (1994)	“a competência não reside nos recursos (saberes, conhecimentos, capacidades, habilidades) a serem mobilizados, mas na própria mobilização desses recursos” (p. 16)
Le Boterf (1994)	Conjunto de saberes mobilizados em situação laboral: 1) conhecimentos para a execução de uma tarefa; 2) as aptidões; e 3) iniciativa (para colocar em prática as competências atuais e desenvolver novas).
Dubar (1998)	Conjunto de saberes mobilizados em situação laboral: 1) conhecimentos para a execução de uma tarefa; 2) as aptidões; e 3) iniciativa (para colocar em prática as competências atuais e desenvolver novas).
Ducci (1996)	“a competência é mais do que a soma de todos esses componentes [conhecimentos, habilidades, destrezas e atitudes]: é uma síntese que resulta de combinação, interação e prática de tais componentes em uma situação real, enfatizando o resultado e não o insumo”. (p. 19)
Stroobants (1997)	Conjunto de saberes mobilizados em situação laboral: 1) conhecimentos para a execução de uma tarefa; 2) as aptidões; e 3) iniciativa (para colocar em prática as competências atuais e desenvolver novas).
Stroobants (1997)	Competência é o resultado de três fatores: saberes (conhecimentos formais), saber fazer (colocar os conhecimentos em prática no dia a dia profissional) e saber ser (ser capaz de mobilizar estratégias complexas, saber fazer diferentes interpretação com diferentes visões de mundo).
Isambert-Jamati (1997)	Competência é a capacidade do indivíduo realizar certo trabalho.
Perrenoud (1999)	“Competência é a capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles.” (p. 7)
Le Bortef (1999)	As competências podem ser manifestadas nos grupos, elas emergem das articulações entre seus membros por meio de cooperação e trocas. A competência de um indivíduo é decorrente da aplicação de três dimensões: conhecimento, habilidades e atitudes.
Zarifian (1999)	Competência pode ser demonstrada por um indivíduo ou por um grupo de trabalhadores em determinada situação laboral, a competência do grupo vai além da soma das competências individuais de seus integrantes.
Zarifian (1999); Brandão e Guimarães; (2001); Fleury e Fleury (2001)	Competências representam valor econômico para a organização que as detêm e valor social para seus trabalhadores, contribuindo para o desenvolvimento organizacional.
Zarifian (2000)	Competências são reveladas pelos profissionais quando se defrontam com determinada situação no ambiente laboral.
Perrenoud (2000)	Competência é a capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos para enfrentar um tipo de situações.

Durand (2000); Nisembaum (2000); Santos (2001)	Competências representam combinações sinérgicas de conhecimentos, habilidades e atitudes, expressas pelo desempenho profissional, dentro de determinado contexto organizacional.
Brandão e Guimarães (2001)	As competências podem ser humanas, verificadas nos profissionais (nível individual e grupal), e nas organizações (nível organizacional).
Perrenoud (2001)	a capacidade de um indivíduo de mobilizar o todo ou parte de seus recursos cognitivos e afetivos para enfrentar uma família de situações complexas, o que exige a conceituação precisa desses recursos, das relações que devem ser estabelecidas entre eles e da natureza do “saber mobilizar”. Pensar em termos de competência significaria, portanto, pensar a sinergia, a orquestração de recursos cognitivos e afetivos diversos para enfrentar um conjunto de situações que apresentam analogia de estrutura.” (p. 21)
CNPF (1998) apud Zarifian (2001)	“Competência profissional é uma combinação de conhecimentos, de saber-fazer, de experiências e comportamentos que se exercem em um contexto preciso. Ela é constatada quando de sua utilização em situação profissional, a partir da qual é passível de validação.” (p. 66)
Kilimnik; Sant’anna; Da Luz (2004)	“compreende-se a competência como uma resultante de múltiplos saberes, obtidos das mais variadas formas: via transferência, aprendizagem, adaptação, os quais possibilitam ao indivíduo criar uma base de conhecimentos e habilidades capazes de resolução de problemas em situações concretas.” (p. 12)
Freitas e Brandão (2006)	“Competência é resultante da aplicação de conhecimento, habilidades e atitudes adquiridos pela pessoa em qualquer processo de aprendizagem, seja natural ou induzido.” (p. 100)
SENAI (2013)	Competência é a mobilização de conhecimentos, habilidades e atitudes necessários ao desempenho de funções e atividades típicas de uma Ocupação, segundo padrões de qualidade e produtividade requeridos pela natureza do trabalho. (p. 17)
OECD (2015)	“Características individuais de promoção, de pelo menos uma das dimensões de bem-estar individual e do progresso socioeconômico (produtividade) que, por sua vez, podem ser medidas de forma significativa (mensurabilidade) e modeladas por mudanças ambientais e investimentos (maleabilidade).” (p. 36)
MEC (2018)	Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) “competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.” (p. 8)
OECD (2018)	“Competência” não é apenas uma habilidade específica, mas é uma combinação de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores aplicados com sucesso a face a face, encontros virtuais ou mediados com pessoas que são percebidos como sendo de uma cultura diferente histórico e às experiências dos indivíduos questões globais (isto é, situações que exigem um indivíduo para refletir e se envolver com problemas globais que têm implicações profundas para as gerações atuais e futuras). (p. 7, tradução nossa)
SENAI (2019)	“É a condição do indivíduo de mobilizar conhecimentos, habilidades e atitudes para desempenhar funções e ou atividades típicas, segundo padrões de qualidade e produtividade requeridos pela natureza do trabalho.” (p. 164)

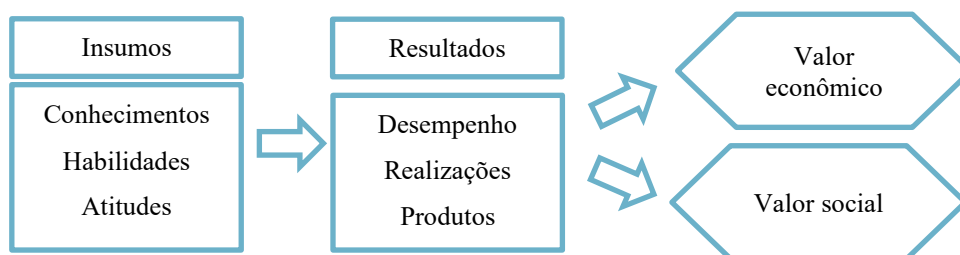
Fonte: Elaborado pela autora.

Manfredi (1998) destacou que o termo competência é adotado em diversas áreas do conhecimento e, por questões ideológicas e filosóficas, não há consenso para a descrição do termo. Contudo, como pode-se observar ao analisar o conteúdo do Quadro 15, há alguns pontos em comum dos diversos conceitos, e estão relacionados à descrição de que competência está relacionada com saberes, conhecimentos, aptidões e habilidades para a resolução de problemas ou situações com o intuito de produzir resultados superiores (SPENCER; SPENCER; 1993;

BOYATZIS, 1982; MCCLELLAND; DAILEY, 1972). A tríade - saber, saber-fazer e saber-ser – é apontada por vários autores como elementos fundamentais das competências (MCCLELLAND; DAILEY, 1972; BOYATZIS, 1982; LE BOTERF, 1994; SENAI, 2013; FREITAS E BRANDÃO, 2006).

Ainda, como pode-se observar nos conceitos apresentados no Quadro 15, competências podem ser identificadas em três níveis: 1) individual, 2) grupal e 3) organizacional (BRANDÃO; GUIMARÃES, 2001). Zarifian (1999); Brandão e Guimarães; (2001); Fleury e Fleury (2001) destacaram que as competências são fonte de valor tanto para as organizações como para seus trabalhadores, é uma relação ganha-ganha, em que a organização ganha valor econômico, a diferenciando no mercado sendo mais competitiva, e os trabalhadores ganham valor social, sendo valorizados como profissionais diferenciados que contribuem para o crescimento da organização, valorizando-os enquanto indivíduos-profissionais. (Figura 5)

Figura 5 - Competências como fonte de valor para o indivíduo e para a organização



Fonte: Fleury e Fleury (2001, p. 15)

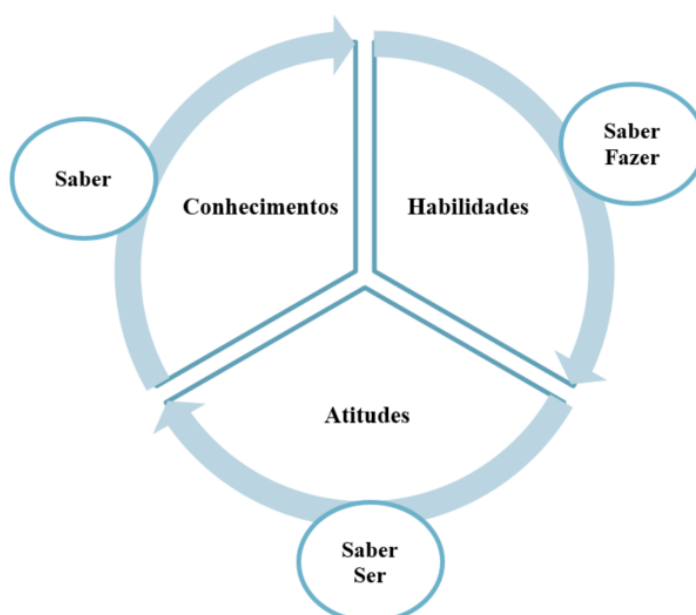
Com um mercado cada vez mais competitivo, as organizações intensificaram um movimento de desenvolvimento de competências de seus trabalhadores. Treinar seus funcionários já era uma prática das empresas, porém o acirramento da concorrência fez com que os esforços em desenvolver novas competências em seus trabalhadores fosse intensificado, esse movimento pode ser claramente observado no setor de telecomunicações (KILIMNIK; SANT'ANNA; DA LUZ, 2004) e acontecerá o mesmo com os trabalhadores da Sociedade em Transformação Digital (SCHWAB, 2016; WEF, 2016; 2018).

A valorização do capital intelectual das organizações passou a ser fator crítico de sucesso (DAVENPORT; PRUSAK, 1998) “Os indivíduos e suas competências passam a ser, portanto, enfatizados como elementos centrais de diferenciação estratégica.” (KILIMNIK; SANT'ANNA; DA LUZ, 2004, p. 11) e de certa forma pressionando as organizações e os indivíduos a estarem constantemente desenvolvendo novas competências.

Neste contexto, as organizações precisaram se modernizar desenvolvendo estratégias para facilitar o desenvolvimento de competências de seus trabalhadores (KILIMNIK; SANT'ANNA; DA LUZ, 2004) e os trabalhadores precisam estar dispostos a aprender sempre.

Baseada nesta fundamentação de competências, este estudo descreve competência como a capacidade de mobilizar diferentes saberes: saber, saber-fazer e saber-ser; e múltiplos recursos para a resolução problemas que alcancem resultados superiores; que é ilustrado na Figura 6.

Figura 6 - Conceito de competência



Fonte: Elaborado pela autora.

Em uma perspectiva histórica, desde a 3ª RI, quando o trabalho deixou de ser focado na tarefa, exigindo um trabalhador multidisciplinar, o mundo do trabalho exigiu uma seleção maior de competências do trabalhador,

um profissional que domine não apenas o conteúdo técnico específico da sua atividade, mas que, igualmente, detenha capacidade crítica, autonomia para gerir seu próprio trabalho, habilidade para atuar em equipe e solucionar criticamente situações desafiadoras em sua área profissional. (SENAI, 2013, p. 9)

Entre os anos 1950 e 1960 vivemos o início da 3ª RI, época que ainda prevaleceu o modelo de produção taylorista-fordista em que o trabalho era dividido entre concepção e execução e em tarefas. O trabalhador era treinado para dominar apenas as atividades sob sua responsabilidade na linha de produção e não tinha conhecimento do processo produtivo por completo. A preocupação da época era capacitar o trabalhador para executar sua atividade com alta destreza e produtividade. (SENAI, 2013)

Desde o movimento da qualidade, que teve seus primeiros escritos na década de 50, começou-se a ressaltar a importância da aprendizagem como elemento da qualidade organizacional, buscando identificar os elementos que geravam vantagem competitiva sustentável às organizações. Neste contexto, buscou-se compreender o capital intelectual acumulado pelas organizações o colocando em um patamar de destaque, superior aos tradicionais: terra, trabalho e capital, tendo o conhecimento como o princípio mais importante das organizações que buscam a competitividade perene. (STEIL, 2006)

A partir de 1970, novas normas de consumo mundiais, focado mais na satisfação do cliente com a produção de produtos com maior nível de qualidade sem esquecer da produção com baixo custo, provocou mudanças radicais na forma de produção introduzida pelo modelo toyotista, conhecido também como modelo de produção flexível (SENAI, 2013).

O modelo de produção toyotista exigiu um trabalhador multidisciplinar, aquele trabalhador focado apenas em uma tarefa não atendia mais as necessidades deste novo sistema de produção. O modelo de produção flexível, exigiu um trabalhador também flexível, capaz de saber lidar com situações desafiadoras e para isso precisou desenvolver um conjunto de conhecimentos e habilidades que não eram exigidas no repertório anterior (MEGHNAGI, 1999). No Quadro 16 apresentamos uma relação de diferentes capacidades exigidas do trabalhador nos modelos taylorista-fordista e toyotista.

O modelo toyotista de produção mudou a filosofia organizativa das empresas, implantando o sistema de produção enxuta com a eliminação dos estoques e os Círculos de Controle da Qualidade (CCQs) que eram compostos por equipes multidisciplinares de trabalhadores que tinham o objetivo de desenvolver melhorias contínuas nos produtos e serviços, focado na melhoria da qualidade, sem esquecer da redução de custo e maior eficiência, as linhas de montagem tradicionais foram substituídas por ilhas de produção, desenvolvendo grupos de trabalhadores mais autônomos e autogerenciáveis (SENAI, 2013).

Quadro 16 - Diferentes capacidades exigidas do trabalhador nos modelos taylorista-fordista e toyotista

Modelo taylorista-fordista	Modelo toyotista
Capacidade de cumprir tarefas	Capacidade de iniciativa, de tomada de decisões e de assumir responsabilidades
Capacidade de realizar tarefas simples e repetitivas	Capacidade de realizar tarefas variadas e complexas
Disciplina e obediência às instruções	Capacidade de identificar e resolver problemas com base em uma compreensão global
Trabalho individual e isolado	Capacidade de adaptação às mudanças e ao trabalho em equipe
Conhecimentos técnicos especializados e limitados	Nível elevado de conhecimentos técnicos transferíveis

Fonte: SENAI (2013, p. 14)

Na década de 90 o sistema de produção flexível do toyotismo chegou ao seu limite e as organizações viram a necessidade de mudar novamente para manterem-se competitivas em um mercado altamente globalizado com difusão rápida de novas tecnologias e inovações e práticas de gestão (MERTENS, 1996).

Neste cenário as empresas inovaram novamente e começaram a criar redes de colaboração na área de manufatura, focando mais em suas competências-chave e terceirizando etapas do processo produtivo. Nesta nova fase o capital intelectual passou a ser o protagonista na construção de valores distintivos para construção de vantagens competitivas sustentáveis, sendo o fator humano protagonista e impulsionador do processo de mudança (SENAI, 2013).

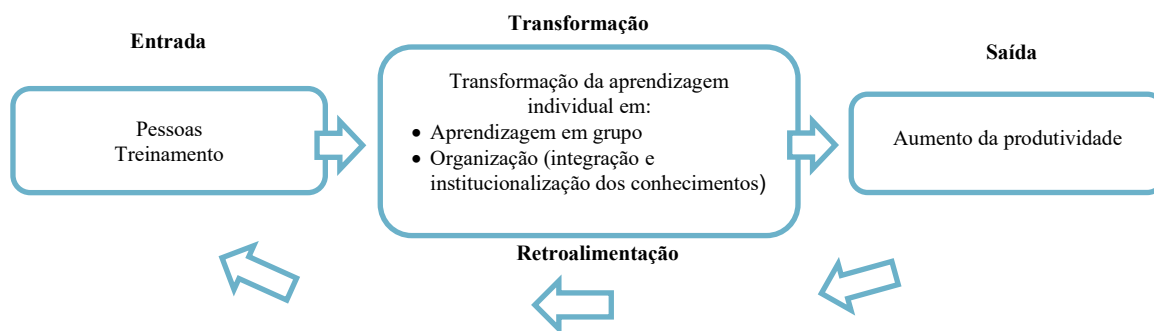
Porém, as organizações não são apenas um acúmulo de pessoas dotadas de competências individuais, as soluções nas organizações são geralmente construídas em grupo, ou seja, as competências individuais são compartilhadas e processadas em um nível de grupo, formando conhecimentos que são institucionalizados e incorporados pela organização. (STEIL, 2006)

Portanto,

a aprendizagem de novas competências individuais tem o potencial de alavancar a aprendizagem da organização quando: a) esses indivíduos conseguem transformar conhecimentos abstratos, aprendidos cognitivamente, em ações ou comportamentos direcionados aos propósitos organizacionais; b) o conhecimento é compartilhado ou distribuído entre os membros da organização; c) os resultados da aprendizagem (as competências desenvolvidas) são incorporadas nos processos, na estrutura e na cultura organizacionais. (STEIL, 2006, p. 7)

Assim, na Figura 7, apresentou-se como acontece a relação da aprendizagem individual para a aprendizagem organizacional. As competências individuais são desenvolvidas em programas de capacitação com o objetivo de aumentar o estoque de conhecimentos e competências dos membros da organização. Estas competências são transformadas em aprendizagem de grupo e aprendizagem organizacional, integrando e institucionalizando os conhecimentos. Esse processo de transformação do conhecimento gera aumento da produtividade organizacional. A identificação de lacunas de conhecimentos organizacionais gera um processo de retroalimentação, identificando novas competências que precisam ser desenvolvidas. (STEIL, 2006)

Figura 7 - Relação da aprendizagem individual e aprendizagem organizacional



Fonte: Steil (2006, p. 7).

Neste contexto, “A aprendizagem organizacional é compreendida como uma construção social que transforma o conhecimento criado e nível individual em ações concretas direcionando-o aos objetivos organizacionais.” (STEIL, 2006, p. 11)

Resumindo, indivíduos desenvolvem diferentes conhecimentos, habilidades e atitudes, que quando mobilizados são representados por meio de competências que são observáveis em desempenhos superiores aos desempenhados anteriormente. Competências mobilizadas por diversos indivíduos geram o aprendizado de grupo e quando somadas contribuem para o desenvolvimento organizacional, entendido como o constructo de aprendizagem organizacional.

Como vimos, diferentes autores tratam de diferentes formas os termos relacionados ao desenvolvimento dos trabalhadores, neste estudo adotaremos os seguintes termos, conforme apresentado no Quadro 17.

Quadro 17 - Termos adotados nesta pesquisa

Termo	Conceito
Competência	Capacidade de mobilizar diferentes saberes: saber, saber-fazer e saber-ser; e múltiplos recursos para a resolução problemas que alcancem resultados superiores. (Elaborado pela autora)
Competência Geral	Reside na competência, ou conjunto de competências, que os profissionais precisam demonstrar na sua prática do trabalho, independente de função, nível hierárquico, tipo de negócio ou tipo de empresa, privada ou pública. (Elaborado pela autora)
Capacidade	“São potenciais que uma pessoa desenvolve ao longo da vida e que a tornam apta a realizar determinadas ações, atividades ou funções.” (SENAI, 2013, p. 68)
Conhecimento	“Saberes relacionados a conceitos, teorias, procedimentos ou princípios necessários a um profissional e considerados essenciais no desempenho de determinada função ou atividade.” (SENAI, 2013, p. 110)
Habilidade	“Capacidades ou atributos adquiridos com a prática e que se relacionam com a percepção, a coordenação motora, a destreza manual e a capacidade intelectual essenciais ao desempenho de uma atividade.” (SENAI, 2013, p. 110)
Atitude	Refletem os sentimentos, as crenças e os valores que estão na base do comportamento.” (SENAI, 2013, p. 110)
Aprendizagem organizacional	“A aprendizagem organizacional é compreendida como uma construção social que transforma o conhecimento criado e nível individual em ações concretas direcionando-o aos objetivos organizacionais.” (STEIL, 2006, p. 11)

Fonte: Elaborado pela autora.

Além destes termos, neste estudo adotaremos o termo desenvolvimento de profissionais ao invés de treinamento de trabalhadores, por julgarmos uma denominação mais adequada para o contexto da Sociedade em Transformação Digital.

Mas quais são os tipos de competências que os profissionais precisam desenvolver?

Quanto aos tipos de competências, diferentes autores adotam diferentes nomenclaturas para designar os tipos de competências que podem ser desenvolvidas, conforme apresentamos no Quadro 18.

Quadro 18 - Tipos de competências

Autor	Tipos de Competências
WEF (2016; 2018)	<i>Hard Skills</i> <i>Soft Skills</i>
SENAI (2013)	Competência Profissional: “é a mobilização de conhecimentos, habilidades e atitudes necessários ao desempenho de funções e atividades típicas de uma ocupação. Segundo padrões de qualidade e produtividade requeridos pela natureza do trabalho.” (p. 39) Competência Geral: “síntese do idealmente necessário a ser realizado pelo trabalhador, expressando globalmente as funções principais que caracterizam a ocupação.” (p. 39) Competências de Gestão: “São o conjunto de capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas relativas à qualidade e à organização do trabalho, às relações no trabalho e à condição de responder a situações novas e imprevistas.” (p. 53)
OCDE (2015)	Competências Cognitivas: “capacidade mental para adquirir conhecimentos, ideias e experiências. Interpretar, refletir e extrapolar, com base no conhecimento adquirido.” (p. 36) Competências Sociomocionais: “capacidades individuais que: a) são manifestadas em padrões consistentes de pensamentos, sentimentos e comportamentos, b) podem ser desenvolvidas mediante experiências de aprendizagem formal e informal, c) influenciam importantes resultados socioeconômicos ao longo da vida da pessoa. (p. 36)
SENAI (2019)	Competência Específica: “Conjunto de funções, subfunções e seus respectivos referenciais de qualidade que juntos expressam as principais atividades requeridas para o desempenho de uma ocupação.” (p. 36) Competência Socioemocional: “referem-se a comportamentos, atitudes, habilidades relacionadas à abertura a novas experiências, à consciência, no sentido de organização, responsabilidade e orientação para objetivos, à sociabilidade, à cooperação, ao diálogo, à empatia e à estabilidade emocional.” (p. 164) Competência Profissional: “Conjunto de Competências Específicas e das Socioemocionais.” (p. 36)

Fonte: Elaborado pela autora.

Analisando os conceitos dados pelos autores para os tipos de competências relacionados, pode-se categorizar os diferentes tipos em dois: competências técnicas e competências socioemocionais, conforme apresentado no Quadro 19.

Quadro 19 - Categorização dos tipos de competências

Autor	Competências Técnicas	Competências Socioemocionais
SENAI (2013)	Competências Profissionais Competências Gerais	Competências de Gestão (Sociais, Organizativas e Metodológicas)
OCDE (2015)	Competências Cognitivas	Competências Socioemocionais
WEF (2016; 2018)	<i>Hard Skills</i>	<i>Soft Skills</i>
SENAI (2019)	Competências Específicas	Competências Socioemocionais

Fonte: Elaborado pela autora.

Não existe um consenso de uma classificação dos tipos de competências profissionais, este estudo irá adotar a classificação do Fórum Econômico Mundial de *hard skills* e *soft skills*, em português: competências técnicas e competências socioemocionais.

E, existem competências que são comuns a todos os profissionais? Competências Gerais que precisam ser desenvolvidas independente de função ou nível hierárquico? Este é o tema que será apresentado na próxima seção.

2.5 COMPETÊNCIAS GERAIS REQUERIDAS AOS PROFISSIONAIS DA SOCIEDADE EM TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

Após compreendido os constructos de conhecimento, competências, aprendizagem organizacional e sua inter-relação, bem como os tipos de competências e seus papéis no desempenho profissional, buscou-se relacionar quais seriam as Competências Gerais (CG) que precisam ser desenvolvidas pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital (STD), em especial os profissionais que atuam no setor industrial.

Lembrando que por Competências Gerais (CG) este estudo admite que: reside na competência, ou conjunto de competências, que os profissionais precisam demonstrar na sua

prática do trabalho, independente de função, nível hierárquico, tipo de negócio ou tipo de empresa, privada ou pública.

Em uma revisão sistemática de artigos científicos na base de dados internacional Scopus®³ e a revisão de outros estudos publicados por renomadas instituições como a Confederação Nacional da Indústria (CNI), a consultoria Deloitte e o Fórum Econômico Mundial, Aires, Kempner-Moreira e Freire (2017) identificaram quais seriam as competências requeridas aos trabalhadores da Quarta Revolução Industrial.

De todos os estudos analisados, o que apresentou maior nível de detalhamento é o estudo publicado em janeiro de 2016 pelo *World Economic Forum* (World Economic Forum [WEF], 2016), em português Fórum Econômico Mundial, intitulado *Future of Jobs Report*, no qual são apresentadas as competências que serão requeridas dos profissionais da 4ª RI em 2020. Este estudo foi atualizado em 2018 e é apresentado mais adiante.

A partir das competências apresentadas por WEF (2016), as autoras relacionaram as competências apresentadas nos demais documentos analisados, deste modo, obteve-se a relação de quarenta e cinco competências, classificadas em nove categorias, conforme apresentamos no Quadro 20.

Quadro 20 - Categorização das competências requeridas dos profissionais da indústria 4.0

Competências	Autores
Habilidades cognitivas •Flexibilidade cognitiva •Raciocínio lógico •Sensibilidade para problemas •Raciocínio matemático •Visualização	WEF (2016)
•Criatividade	WEF (2016); Sorko e Irsa (2016); Voronina e Moroz (2017)
•Reproduzir conhecimentos simples	Sorko e Irsa (2016)
•Empreendedorismo	Chen e Zhang (2015)
•Inovação	Chen e Zhang (2015); Sorko e Irsa (2016);
Habilidades físicas •Força física •Destreza manual e de precisão	WEF (2016)
•Físico saudável	Chen e Zhang (2015)
Competências de conteúdo •Aprendizagem ativa •Expressão oral •Compreensão de leitura •Expressão escrita •Alfabetização TIC	WEF (2016)
•Interação com outras áreas do conhecimento	CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (2016)

³ Scopus® é uma base de dados internacional da Editora Elsevier, considerada a maior e mais importante no campo interdisciplinar.

•Aprendizagem	Chen e Zhang (2015)
•Comunicação	Chen e Zhang (2015); Voronina e Moroz (2017)
Competências de processo •Escuta ativa •Pensamento crítico •Monitoramento próprio e dos outros	WEF (2016)
Competências sociais •Coordenação de equipe •Inteligência emocional •Negociação •Persuasão •Orientação de serviço •Treinamento de pessoas	WEF (2016)
•Trabalho em equipe multidisciplinar	CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (2016)
•Responsabilidade social e moral	Chen e Zhang (2015)
•Independência	Chen e Zhang (2015)
Competências sistêmicas •Julgamento e tomada de decisão •Análise sistêmica	WEF (2016)
Competência para solucionar problemas complexos •Solução de problemas complexos	WEF (2016); Chen e Zhang (2015)
Competências de Gestão de Recursos • Gerenciamento de Recursos Financeiros • Gerenciamento de Recursos Materiais • Gestão de Pessoas • Gestão do tempo	WEF (2016)
•Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade	Garbie (2017)
Competências Técnicas • Reparo e manutenção de equipamentos • Controle e operação de equipamentos • Programação • Controle de qualidade	WEF (2016)
•Conhecimentos técnicos	Chen e Zhang (2015); CNI (2016); Deloitte (2016); Voronina e Moroz (2017)

Fonte: Aires, Kempner-Moreira e Freire (2017).

Ao analisar as competências relacionadas, Aires, Kempner-Moreira e Freire (2017) destacaram a maior ocorrência de cinco competências: criatividade, inovação, comunicação, solução de problemas e conhecimentos técnicos, sendo que quatro podem ser relacionados como Competências Gerais, excetuando-se, os conhecimentos técnicos.

Fica evidente que além do conhecimento técnico o profissional precisa saber colocar seu conhecimento em prática, solucionando problemas com criatividade e inovação, gerando valor para a organização em que está atuando, contribuindo para a construção da vantagem competitiva necessária para as organizações da Sociedade em Transformação Digital.

Para preparar este profissional multidisciplinar, quatro publicações das nove analisadas mencionam a necessidade de revisão das matrizes curriculares dos cursos visando atender a

nova formação requerida dos trabalhadores da indústria 4.0 (CHEN; ZHANG, 2015; MUÑOZ, 2016; CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2016; GARBIE, 2017).

Os estudos analisados por Aires, Kempner-Moreira e Freire (2017) apontaram de diferentes maneiras a necessidade dos trabalhadores terem como uma competência a capacidade de aprendizagem, que foi listada no estudo do WEF (2016) como aprendizagem ativa, reafirmando o papel das universidades corporativas no processo de desenvolvimento da força de trabalho no contexto da indústria 4.0, conforme já apresentado por Freire et al. (2016a), pois, além das lacunas das universidades acadêmicas, a velocidade das mudanças que ocorrem no mundo do trabalho requerem capacitação constante dos trabalhadores tendo em vista o desenvolvimento de novas competências que possam a ser requeridas no mundo corporativo que está em constante ebulição.

Corroborando com a pesquisa de Aires, Kempner-Moreira e Freire (2017), Le Boterf (1994, 2003), Perrenoud (2000), Sant'Anna (2002), Meister; Willyerd (2013), WEF (2018) e MEC (2018) apontam a valorização da competência de aprender a aprender.

Quadro 21 - Quinze competências requeridas dos profissionais no mercado de trabalho

Competências requeridas dos profissionais no mercado de trabalho	
1.	Domínio de novos conhecimentos técnicos associados ao exercício do cargo ou função ocupada.
2.	Capacidade de aprender rapidamente novos conceitos e tecnologia.
3.	Criatividade.
4.	Capacidade de inovação.
5.	Capacidade de comunicação.
6.	Capacidade de relacionamento interpessoal.
7.	Capacidade de trabalhar em equipes.
8.	Autocontrole emocional.
9.	Visão de mundo ampla e global.
10.	Capacidade de lidar com situações novas e inusitadas.
11.	Capacidade de lidar com incertezas e ambiguidades.
12.	Iniciativa de ação e decisão.
13.	Capacidade de comprometer-se com os objetivos da organização.
14.	Capacidade de gerar resultados efetivos.
15.	Capacidade empreendedora.

Fonte: Le Boterf (2003)

Le Boterf (1994) identificou por meio de uma ampla pesquisa realizada usando análise de conteúdo por categoria (Richardson et al., 1985) as quinze competências requeridas dos profissionais no mercado de trabalho (Quadro 21), sendo: domínio de novos conhecimentos técnicos associados ao exercício do cargo ou função ocupada, capacidade de aprender rapidamente novos conceitos e tecnologias, criatividade, capacidade de inovação, capacidade de comunicação, capacidade de relacionamento interpessoal, capacidade de trabalhar em equipes, autocontrole emocional, visão de mundo ampla e global, capacidade de lidar com

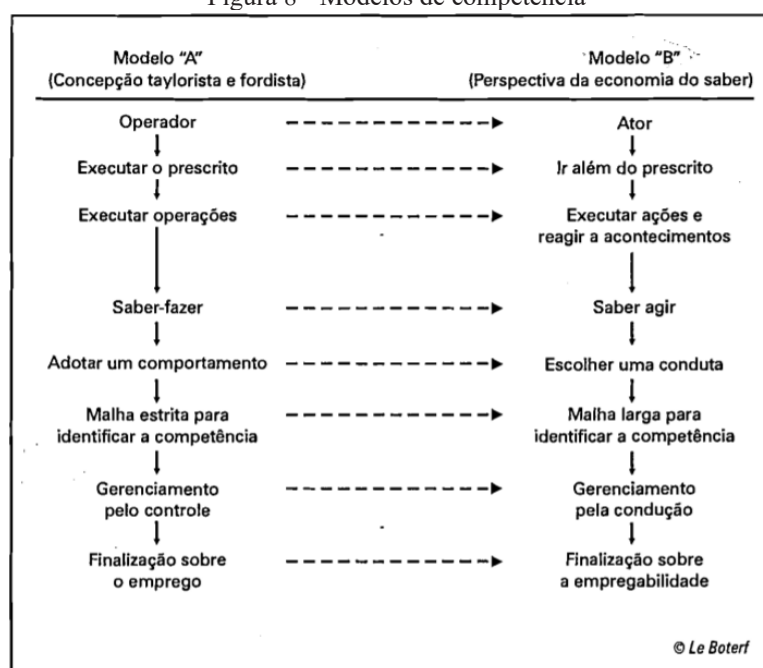
situações novas e inusitadas, capacidade de lidar com incertezas e ambiguidades, iniciativa de ação e decisão, capacidade de comprometer-se com os objetivos da organização, capacidade de gerar resultados efetivos e capacidade empreendedora.

Conforme assinalado por Le Boterf (2003), para as organizações estarem preparadas para enfrentar os desafios do mercado competitivo ao qual estão inseridas precisam de trabalhadores com competências diferenciadas, é necessário ter iniciativa, ir além do prescrito e tomar decisões, profissionais limitados que apenas conseguem fazer tarefas prescritas não irão contribuir estrategicamente para a organização.

Le Boterf (2003) também apresentou os modelos de competências que podem ser verificados no mundo do trabalho, o “Modelo A” e o “Modelo B”. O “Modelo A” tem em sua essência a concepção taylorista-fordista em que o profissional precisa saber fazer a tarefa de acordo com a prescrição, o trabalhador é um operador. Este modelo ainda é observado em 2019-2020 em empresas tradicionais. O “Modelo B” o profissional precisa ir além do que o prescrito na instrução de trabalho, precisa aplicar um conjunto maior de competências, ter iniciativa e tomar decisões. Neste modelo o trabalhador é um ator, como pode ser observado na Figura 8.

Nota-se que no “Modelo A” o resultado de um trabalho prescritivo, altamente controlado, onde é valorizado apenas o saber fazer é reduzido ao emprego do mesmo, já no “Modelo B”, em que é valorizado o saber agir e o profissional tem liberdade para construir a melhor solução a finalização reside em sua empregabilidade.

Figura 8 - Modelos de competência



Fonte: Le Boterf (2003, p. 91).

A partir de seus estudos, Le Boterf (2003, p. 92) elencou as principais características esperadas nos profissionais e apresenta que um perfil profissional valorizado é daqueles que sabem administrar uma situação profissional complexa, elegendo 5 comportamentos desejados, descritos a seguir (Quadro 22): “(1) saber agir e reagir com pertinência: saber o que fazer e ir além do prescrito, definir uma urgência, negociar, decidir e encadear ações em prol de um propósito; (2) saber mobilizar e combinar recursos em dado contexto: mobilizando recursos não apenas do seu meio; (3) saber transpor: conseguir interpretar padrões de desempenho anteriores e adaptar novas soluções para problemas diversos; (4) saber aprender e aprender a aprender: saber interpretar lições aprendidas de situações diversas, saber descrever como ocorre um aprendizado, perceber os aprendizados em situações do dia a dia, aprender com as experiências cotidianas; (5) saber envolver-se: saber interpretar sua subjetividade, ser ético, assumir riscos e saber empreender e intraempreender.”

Quadro 22 - Cinco comportamentos desejados em um perfil profissional

Comportamentos	Detalhamento
Saber agir e reagir com pertinência	Saber o que fazer e ir além do prescrito, definir uma urgência, negociar, decidir e encadear ações em prol de um propósito.
Saber mobilizar e combinar recursos em dado contexto	Saber mobilizar e combinar recursos em dado contexto: mobilizando recursos não apenas do seu meio.
Saber transpor	Conseguir interpretar padrões de desempenho anteriores e adaptar novas soluções para problemas diversos.
Saber aprender e aprender a aprender	Saber interpretar lições aprendidas de situações diversas, saber descrever como ocorre um aprendizado, perceber os aprendizados em situações do dia a dia, aprender com as experiências cotidianas.
Saber envolver-se	Saber interpretar sua subjetividade, ser ético, assumir riscos e saber empreender e intraempreender.

Fonte: Le Boterf (2003)

Como pode-se observar Le Boterf (2003) também relaciona o aprender a aprender como uma das competências essenciais dos profissionais. Na mesma linha, Perrenoud (2000) disse que as competências desenvolvidas são constantemente aprimoradas, construindo novos saberes, esse é um processo que está em constante movimento, pois

“Uma vez construída, nenhuma competência permanece adquirida por simples inércia. Deve, no mínimo, ser conservada por seu exercício regular. [...] O exercício e o treino poderiam bastar para manter competências essenciais se a escola fosse um mundo estável” (PERRENOUD, 2000, p. 155).

Perrenoud (2000), no livro “10 Novas Competências para Ensinar”, apresenta as 10 famílias de competências que os professores precisam desenvolver para realizar suas atividades com excelência, destacando que este novo professor deve buscar que seus alunos desenvolvam

competências para a vida, a número 10 é: Administrar sua própria formação contínua (PERRENOUD, 2000).

Perrenoud (2000) justificou porque selecionou esta, entre as 10 competências fundamentais para o professor, argumentando que esta é a competência que garantirá o desenvolvimento contínuo das outras nove competências e o desenvolvimento de outras que se tornarão necessárias para docência.

Corroborando com WEF (2016, 2018), Le Bortef (1994, 2003) e Perrenoud (2000), Sant’Anna (2002, p. 55-56), a partir de uma extensa pesquisa bibliográfica, relacionou as quinze competências individuais requeridas dos profissionais mais citadas, sendo: “domínio de novos conhecimentos técnicos associados ao exercício do cargo ou função ocupada, capacidade de aprender rapidamente novos conceitos e tecnologias, criatividade, capacidade de inovação, capacidade de comunicação, capacidade de relacionamento interpessoal, capacidade de trabalhar em equipes, autocontrole emocional, visão de mundo ampla e global, capacidade de lidar com situações novas e inusitadas, capacidade de lidar com incertezas e ambiguidades, iniciativa de ação e decisão, capacidade de comprometer-se com os objetivos da organização, capacidade de gerar resultados efetivos e capacidade empreendedora.”, conforme listado no Quadro 23.

Quadro 23 - Quinze competências mais requeridas dos profissionais

Competências requeridas
1. Domínio de novos conhecimentos técnicos associados ao exercício do cargo ou função ocupada.
2. Capacidade de aprender rapidamente novos conceitos e tecnologias.
3. Criatividade.
4. Capacidade de inovação.
5. Capacidade de comunicação.
6. Capacidade de relacionamento interpessoal.
7. Capacidade de trabalhar em equipes.
8. Autocontrole emocional.
9. Visão de mundo ampla e global.
10. Capacidade de lidar com situações novas e inusitadas.
11. Capacidade de lidar com incertezas e ambiguidades,
12. Iniciativa de ação e decisão.
13. Capacidade de comprometer-se com os objetivos da organização.
14. Capacidade de gerar resultados efetivos.
15. Capacidade empreendedora.

Fonte: Sant’Anna (2002, p. 55-56).

A aprendizagem ao longo do vida também é citada por Meister e Willyerd (2013) em um estudo publicado no livro intitulado: “O Ambiente de Trabalho de 2020: como as empresas inovadoras atraem, desenvolvem e mantêm os funcionários do futuro nos dias de hoje”. Entre

as vinte previsões do ambiente de trabalho de 2020 as autoras citaram que o *lifelong learning* será necessário pois estaremos vivendo em uma época em que as habilidades profissionais se tornam obsoletas em um período muito curto.

A competência aprender a aprender é tão importante que a Base Nacional Comum Curricular do Ensino (BNCC) que trata das diretrizes para elaboração dos currículos do ensino fundamental e médio no Brasil traz a capacidade de aprender para toda a vida como uma Competência Geral que precisa ser desenvolvida desde a escola (MEC, 2018).

A BNCC foi desenvolvida pensando na formação integral dos estudantes, valorizando a comunicação, criatividade, pensamento crítico e científico, empatia, comunicação e autoconhecimento, em um esforço de garantir o desenvolvimento de competências desde a escola, elenca as 10 Competências Gerais que devem ser desenvolvidas pelas crianças, adolescentes e jovens em todos os ciclos da educação básica, a saber:

1. **Conhecimento:** valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. **Pensamento científico, crítico e criativo:** exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. **Repertório cultural:** valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. **Comunicação:** utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimento das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. **Cultura Digital:** compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6. **Trabalho e projeto de vida:** valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. **Argumentação:** argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. **Autoconhecimento e autocuidado:** conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
9. **Empatia e cooperação:** exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos

humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

10. Responsabilidade e cidadania: agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. (MEC, 2018, p. 10, grifo nosso)

Excetuando a BNCC (MEC, 2018), as demais pesquisas apresentadas são anteriores a TD ou estão no limiar de transição da 3ª RI para a STD (LE BOTERF, 1994, 2003; PERRENOUD, 2000; SANT'ANNA, 2002; MEISTER; WILLYERD, 2013). Ao analisar as competências listadas pode-se observar que uma é listada em todas as pesquisas: aprender a aprender. Deste modo, podemos inferir que aprender a aprender é uma das Competências Gerais requeridas dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital.

Além de aprender a aprender e as competências criatividade, inovação, comunicação e solução de problemas mapeadas por Aires, Kempner-Moreira e Freire (2017) que podem ser enquadradas como gerais, quais as Competências Gerais devem ser desenvolvidas pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital?

No estudo publicado pela OECD intitulado “*Preparing our youth for an inclusive and sustainable world the OECD PISA global competence framework*” são apresentadas as competências globais que todas as pessoas precisam para ter sucesso em sua vida cotidiana:

1. Capacidade de examinar questões e situações de significado local, global e cultural (por exemplo, pobreza, interdependência econômica, migração, desigualdade, meio ambiente riscos, conflitos, diferenças culturais e estereótipos);
2. Capacidade de entender e apreciar diferentes perspectivas e visões de mundo;
3. Capacidade de estabelecer interações positivas com pessoas de diferentes nacionalidades, étnicas, antecedentes religiosos, sociais ou culturais ou gênero; e
4. Capacidade e disposição para tomar ação construtiva em direção a sustentabilidade desenvolvimento e bem-estar coletivo. (OECD, 2018, p. 6-7, tradução nossa)

Desenvolver estas competências globais é um processo de acontece ao longo de toda a vida e está intimamente relacionado com a manutenção de empregos pois, ao desenvolver estas competências globais outras competências cognitivas e socioemocionais são desenvolvidas. As competências cognitivas estão relacionadas as que facilitam o pensar em questões complexas de forma fluída e organizada, as socioemocionais estão relacionadas a comportamentos para atingir um objetivo específico. (OECD, 2018)

Um indivíduo com as competências globais desenvolvidas será capaz de analisar diferentes fontes de informação definido relevância e confiabilidade. Usam a lógica para analisar dados, suas conexões e discrepâncias. Conseguem avaliar consistência de informações,

fazendo validações. Conseguem avaliar diferentes pontos de vista diferentes do seu. São capazes de comunicar-se de forma respeitosa, respeitando questões interculturais e praticando a escuta ativa. Sabem explicar um ponto de vista e convencer com base em fatos e dados. São empáticos e conseguem analisar questões sob o ponto de vista de outros, sendo tolerantes com opiniões diversas das suas. Gerenciam conflitos de forma madura, analisando interesses e necessidades importantes para todas as partes interessadas. Identificam conflitos, pontos de acordo e desacordo. Sabem lidar com estresse, ansiedade e insegurança. São adaptáveis a diversos contextos e desenvolvem facilmente relações interpessoais e por fim, são resilientes em situações adversas. (OECD, 2018)

O Instituto Ayrton Senna (2019, On-line), instituição brasileira que investiga as competências socioemocionais que devem ser desenvolvidas desde a escola, relaciona em cinco macrocompetências as 17 competências socioemocionais que devem ser desenvolvidas, a saber: “(1) Autogestão: determinação, organização, foco, persistência, responsabilidade; (2) Engajamento com os outros: iniciativa social, assertividade e entusiasmo; (3) Amabilidade: empatia, respeito e confiança; (4) Resiliência Emocional: tolerância ao estresse, autoconfiança, tolerância à frustração; e (5) Abertura para o novo: curiosidade para aprender, imaginação criativa e interesse artístico.”, conforme ilustrado no Quadro 24.

Avançando dos estudos listados até aqui, em 2018 o Fórum Econômico Mundial atualizou o relatório publicado em 2016 intitulado ‘*The Future of Jobs*’ e apresentou a lista atualizada de competências requeridas aos profissionais da Sociedade em Transformação Digital, destacando as competências valorizadas em 2018, sendo: Pensamento analítico e inovação; Resolução de problemas complexos; Pensamento crítico e análise; Aprendizagem ativa e estratégias de aprendizagem; Criatividade; originalidade e iniciativa; Atenção aos detalhes e confiabilidade; Inteligência emocional e Raciocínio; e Resolução de problemas e ideação. (WEF, 2018, On-line)

Quadro 24 - As cinco macrocompetências e as 17 competências socioemocionais

Macrocompetências	Competências socioemocionais
Autogestão	Determinação, organização, foco, persistência, responsabilidade.
Engajamento com os outros	Iniciativa social, assertividade e entusiasmo.
Amabilidade	Empatia, respeito e confiança.
Resiliência Emocional	Tolerância ao estresse, autoconfiança, tolerância à frustração.
Abertura para o novo	Curiosidade para aprender, imaginação criativa e interesse artístico.

Fonte: Instituto Ayrton Senna (2019)

Além disso, o estudo apresentou as competências consideradas tendências em 2022, a saber: Pensamento analítico e inovação; Aprendizagem ativa e estratégias de aprendizagem;

Criatividade, originalidade e iniciativa; Design e programação de tecnologia; Pensamento crítico e análise; Resolução de problemas complexos; Liderança e influência social; Inteligência emocional; Raciocínio; Resolução de problemas e ideação; e Análise e avaliação de sistemas. (WEF, 2018, On-line)

E por fim, as competências que, segundo o estudo, estarão em declínio em 2022: Destreza manual, resistência e precisão; Memória, habilidades verbais, auditivas e espaciais; Gestão de recursos financeiros e materiais; Instalação e manutenção de tecnologia; Leitura, escrita, matemática e escuta ativa; Gestão de pessoa; Controle de qualidade e conscientização de segurança; Coordenação e gerenciamento de tempo; Habilidades visuais, auditivas e de fala; e Uso, monitoramento e controle de tecnologia. (WEF, 2018, On-line)

No Quadro 25, esta relação de competências é demonstrada.

Quadro 25 - Competências requeridas dos trabalhadores em 2018 x 2022

Hoje, 2018	Tendências 2022	Declinando 2022
• Pensamento analítico e inovação • Resolução de problemas complexos • Pensamento crítico e análise • Aprendizagem ativa e estratégias de aprendizagem • Criatividade, originalidade e iniciativa • Atenção aos detalhes, confiabilidade • Inteligência emocional • Raciocínio, resolução de problemas e ideação • Liderança e influência social • Coordenação e gerenciamento de tempo	• Pensamento analítico e inovação • Aprendizagem ativa e estratégias de aprendizagem • Criatividade, originalidade e iniciativa • Design e programação de tecnologia • Pensamento crítico e análise • Resolução de problemas complexos • Liderança e influência social • Inteligência emocional • Raciocínio, resolução de problemas e ideação • Análise e avaliação de sistemas	• Destreza manual, resistência e precisão • Memória, habilidades verbais, auditivas e espaciais • Gestão de recursos financeiros e materiais • Instalação e manutenção de tecnologia • Leitura, escrita, matemática e escuta ativa • Gestão de pessoal • Controle de qualidade e conscientização de segurança • Coordenação e gerenciamento de tempo • Habilidades visuais, auditivas e de fala • Uso, monitoramento e controle de tecnologia

Fonte: WEF (2018, On-line).

Uma pesquisa divulgada pelo LinkedIn em janeiro de 2019 listou as competências mais valorizadas pelos empregadores ao contratar profissionais com base na análise de perfil de profissionais que estavam sendo mais contratados (PETRONE, 2019, On-line), entre as competências pessoais listou-se: Criatividade, Persuasão, Colaboração, Adaptabilidade e Gerenciamento do tempo. Já entre as competências técnicas, listou-se: Computação em nuvem, Inteligência artificial, Raciocínio analítico, Gestão de pessoas, UX Design, Desenvolvimento de aplicativos móveis, Produção de vídeos, Liderança em vendas, Tradução, Produção de áudio,

Processamento de linguagem natural, Computação científica, Desenvolvimento de jogos, Marketing de mídia social, Animação, Análise de negócios, Jornalismo, Marketing digital, Desenho industrial, Estratégias competitivas, Sistemas de atendimento ao cliente, Teste de software, Ciência de dados, Computação gráfica e Comunicação corporativa. Conforme ilustrado no Quadro 26.

Quadro 26 - Competências mais valorizadas pelos empregadores

Competências Pessoais	Competências Técnicas	
• Criatividade • Persuasão • Colaboração • Adaptabilidade • Gerenciamento do tempo	• Computação em nuvem • Inteligência artificial • Raciocínio analítico • Gestão de pessoas • UX Design • Desenvolvimento de aplicativos móveis • Produção de vídeos • Liderança em vendas • Tradução • Produção de áudio • Processamento de linguagem natural • Computação científica	• Desenvolvimento de jogos • Marketing de mídia social • Animação • Análise de negócios • Jornalismo • Marketing digital • Desenho industrial • Estratégias competitivas • Sistemas de atendimento ao cliente • Teste de software • Ciência de dados • Computação gráfica • Comunicação corporativa

Fonte: Petrone (2019)

Segundo Petrone (2019), as competências socioemocionais são as mais valorizadas, e tender a ser cada vez mais, pois são competências originalmente humanas.

Além destes estudos localizados na pesquisa exploratória, apresentados até aqui, realizou-se uma revisão sistemática da literatura em sete bases de dados internacionais buscando modelos de desenvolvimento de competências, conforme detalhado no Apêndice A e no Capítulo 3 Procedimentos Metodológicos desta dissertação. Nesta pesquisa foram identificadas uma relação de Competências Gerais que, segundo os autores, precisam ser desenvolvidas pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital, conforme apresentado no Quadro 27.

Quadro 27 - Competências dos Profissionais da Sociedade em Transformação Digital identificadas na Revisão Sistemática da Literatura – Apêndice A

Autor	Competências
Snell, S. A. Lepak, D. P. Dean Jr, J. W. Youndt, M. A. (2000)	Resolução de problemas.
Bayo-Moriones; Billon; Lera-Lopez (2008)	Estimular práticas de trabalho inovadoras.
Birdi et al. (2008)	Desenvolver o empoderamento e o trabalho em equipe.

Cordero, Walsh e Kirchhoff (2009)	Conhecimento em práticas de gestão como qualidade total, <i>just-in-time</i> .
Jovanovic e Hartman (2013)	Criatividade, capacidade de resolução de problemas e capacidade de raciocínio.
Nagar, Bhaskar Raj, Tilak (2013)	Capacidade de aprendizado, capacidade de manuseio de materiais, capacidade de tomada de decisão, capacidade de monitoramento de produção e capacidade de adaptação.
Karre, H. Hammer, M. Kleindienst, M. Ramsauer, C. (2017)	Organização do ambiente do trabalho, gerenciamento de logística, planejamento de fábrica usando pensamento <i>lean</i> e eficiência energética.
Kinkel, S. Schemmann, B. Lichtner, R. (2017)	Competências críticas para inovar que podem ser classificadas em 5 grupos: 1. Trabalho em rede: capacidade de mobilizar parceiros internos e externos da organização em prol de um objetivo comum, 2. Criatividade para resolução de problemas: capacidade de identificar problemas e padrões de ocorrência para propor soluções criativas, mobilizando conhecimentos técnicos, motivação e criatividade para desenvolver soluções inovadoras, radicais ou incrementais, 3. Visão geral: capacidade de reconhecer cenários, diferentes ideias, conhecimentos, experiências, processos, profissionais experts em determinadas áreas e identificar potenciais inovações, 4. Integração: capacidade de relacionar diferentes conhecimentos e experiência de diferentes profissionais, internos e externos, para desenvolver uma solução de forma inovadora, 6. Inovar no contexto digital: capacidade de mobilizar diferentes competências técnicas relacionadas as tecnologias habilitadoras da indústria 4.0 associadas a capacidade de compreender rapidamente os problemas dos clientes e propor novos modelos de negócios, resolver problemas de forma criativa e capacidade de trabalhar de forma sistemática e pensar de forma holística.
Penesis, Irene Barnes Katersky, Robin Kilpatrick, Sue Symes, Mark Leon de la Barra, Bernardo A. (2017)	Aprendizado ao longo da vida e mudança de carreira, competências de alfabetização, competências de liderança e competências STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática).
Piñol, T. C. Porta, S. A. Arévalo, M. C. R. Minguella-Canela, J. (2017)	Conhecimentos de outros idiomas, gestão de negócios, planejamento, tomada de decisão e negociação, coaching, adaptabilidade, flexibilidade, autonomia, ser eficaz, liderança, trabalhar em rede e em equipe, competências pessoais, adaptação à mudança e aprendizado contínuo.
Longo, Nicoletti E Padovano (2017)	Competência de alfabetização digital.
Freddi, Daniela (2018)	Visão sistêmica, competências sociais e competências relacionadas a inovação.
Kazancoglu, Y. Ozkan-Ozen, Y. D. (2018)	Pensamento analítico, abordagem sistêmica, capacidade de lidar com a complexidade, resolução de problemas, pensando em sobreposição de processos, flexibilidade, conscientização da segurança de TI e proteção de dados, capacidade de falha recuperação de erros e combinação de conhecimentos relacionados a um trabalho ou processo específico, flexibilidade para adaptar novos papéis e ambientes de trabalho, entendimento organizacional e processual, capacidade de interagir com interfaces modernas e capacidade de lidar com complexidade e solução de problemas, trabalho flexível e interdisciplinar.
Perez-Perez, M. P. Gomez, E. Sebastian, M. A.	Competências não-cognitivas: pensamento crítico, trabalho em equipe, alcance de objetivos, relacionamento interpessoal, capacidade para solução de problemas, trabalho em equipe e colaboração, criatividade, flexibilidade em relação às

(2018)	mudanças, habilidades de comunicação, manipulação de informações variáveis, concentração, planejamento, perseverança e autocontrole. Competências cognitivas tais como: matemática, lógica, processamento de dados, gerenciamento de projetos. Competências STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) e TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação)
--------	--

Fonte: Elaborado pela autora baseado nos autores citados.

Conforme apontado por Penesis et al. (2017) e Perez-Perez, Gomez e Sebastian (2018) listados no Quadro 27, as competências STEAM também são requeridas aos profissionais da Sociedade em Transformação Digital.

STEAM é o acrônimo dos termos em inglês: *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*, são competências que buscam o desenvolvimento de conhecimentos científicos nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (YAKMAN, 2008; SÁNCHEZ LUDENÑA, 2019). A metodologia STEAM busca interpretar a ciência e a tecnologia por meio da engenharia e artes, baseados em elementos matemáticos (YAKMAN, 2008).

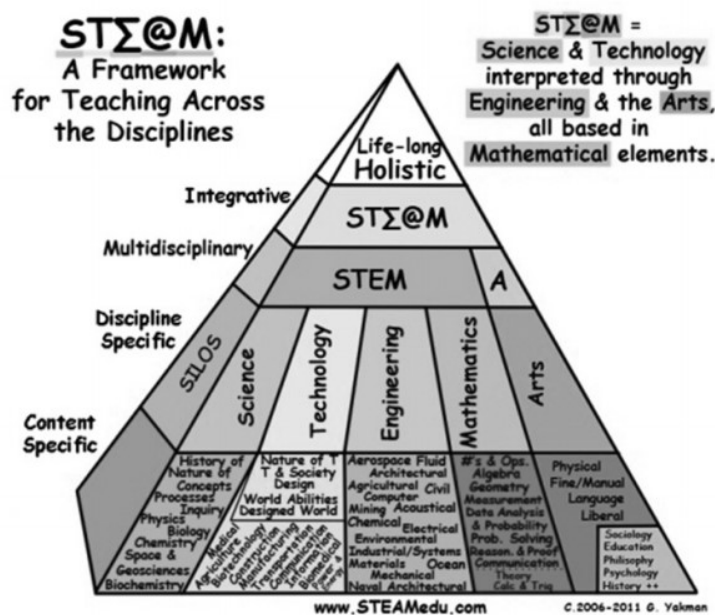
Estas competências integram diferentes áreas de conhecimento tornando o processo de aprendizagem multidisciplinar e interdisciplinar (BRAUD, 2015; SÁNCHEZ LUDENÑA, 2019; HARDOIM et al. 2019).

O termo STEM, sem o A de Artes, foi cunhado por volta dos anos 90 nos Estados Unidos pelo *National Science Foundation* (NSF), mas tarde, em 2006, Georgette Yakman cunhou o termo STEAM, acrescentando o A de Artes ao notar sua importante relação com as demais disciplinas Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (ZUBIAGA, 2014).

A partir de uma extensa pesquisa realizada por Yakman (2008) para compreender as disciplinas de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática apresenta o Modelo STEAM ilustrado na Figura 9.

O modelo proposto por Yakman (2008) pode ser compreendido da seguinte forma: no topo da pirâmide está o nível universal, nele acontece a aprendizagem holística, a aprendizagem ao longo da vida que ocorre com todos os indivíduos por meio da educação formal e não formal. Logo abaixo, está o segundo nível denominado de integrado, é onde ocorre a integração das disciplinas STEAM, é o nível onde pode ser observada a interdisciplinaridade dos temas estudados. Na sequência está o terceiro nível, o multidisciplinar, nele ocorre a relação entre duas ou mais disciplinas de forma mais focada que no nível dois. O quarto nível é o das disciplinas, onde os conceitos basilares de cada uma são aprendidos. O quinto nível é denominado de conteúdo específico, nele são abordados em profundidade conteúdos específicos de uma disciplina.

Figura 9 - Modelo STEAM



Fonte: Yakman (2008, p. 17)

Yakman (2008) explica a relação entre os conteúdos e como ocorre a interação entre eles para a formação das competências STEAM. A disciplina de matemática é utilizada para resolver os problemas das áreas de ciência e tecnologia, pois auxilia o aluno no processo de compreensão dos problemas por meio da utilização da lógica matemática e da análise do problema para achar a melhor solução. A ciência propõe a construção do conhecimento através de um conjunto de processos investigativos, sendo uma atividade humana que está interligada com a aplicação tecnológica e com a sociedade como um todo.

Desta forma, a ciência proporciona o caminho necessário para a investigação e geração de hipóteses. A tecnologia se relaciona com a ciência, de modo que a ciência propõe um framework pelo qual a tecnologia deve ser desenvolvida e estruturada para funcionar. A Tecnologia também se relaciona com a engenharia para a criação de novos produtos, processos e tecnologias. A engenharia por sua vez precisa aplicar os princípios da matemática e da ciência para testar, analisar, escolher matérias e investigar qual o melhor processo a percorrer. A engenharia, também precisa de alguns elementos como a criatividade e lógica, dos princípios de matemática e da ciência para aplicação na tecnologia para criar algo novo e útil. A arte proporciona as competências e as técnicas necessárias para a manipulação de objetos que tem como resultado a criação de algo tangível, assim como proporciona o design adequado para que os novos produtos, processos e tecnologias. (YAKMAN, 2008)

Aprender os conteúdos da Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática de forma integrada, multidisciplinar e interdisciplinar, auxilia no desenvolvimento de diversas

competências que os futuros profissionais precisarão no mundo do trabalho, seja para empreender em seu próprio negócio ou para construir uma carreira organizacional, a capacidade de criação, invenção e inovação, assim como a capacidade de pensar criticamente, analisar e resolver problemas complexos do mundo real a partir de uma visão sistêmica são competências distintivas (FREIRE et al. 2019)

Ao analisar os estudos apresentados nesta Seção, nota-se que todos os autores reconhecem que são necessárias desenvolver além de competências técnicas para se ter um desempenho competente na Sociedade em Transformação Digital (STD). Isto não é novidade na literatura que trata de desenvolvimento de competências, porém, na STD em que as competências técnicas podem ser mais facilmente programadas em algoritmos, máquinas e robôs, o que diferencia os humanos destas tecnologias são nossas competências que não são facilmente programadas e que são aplicadas de maneira complexa e não linear, sendo competências sociemocionais, competências STEAM e um conjunto de outras competências generalistas a todos os profissionais, que aqui nesta pesquisa denominamos de Competências Gerais.

Na próxima Seção apresentaremos a matriz de Competências Gerais identificadas nesta pesquisa, a partir da correlação das competências listadas nesta Seção.

2.6 MATRIZ DE COMPETÊNCIAS GERAIS PARA DESENVOLVIMENTO DOS PROFISSIONAIS DA SOCIEDADE EM TRANSFORMAÇÃO DIGITAL – VERSÃO 1

Neste estudo conceituamos que Competências Gerais são o conjunto de competências individuais essenciais ao trabalhador, independente de seu nível hierárquico ou função, necessárias para atender aos objetivos estratégicos organizacionais; portanto Competências Gerais são aquelas competências que todos os profissionais devem ter, independente de profissão ou função, incluindo aqui as competências socioemocionais, as competências STEAM e um conjunto de competências generalistas apontadas pelos autores pesquisados, excluindo as competências técnicas ou competências relacionadas a aplicação de uma tecnologia em específico.

Pressupõe-se que estas competências possam ser as requeridas aos profissionais do setor industrial da Sociedade em Transformação Digital, o que foi verificado na etapa de campo desta pesquisa.

Deste modo, ao analisar as competências listadas pelos diversos autores na Seção anterior, pode-se correlacionar as mesmas e sintetizar em uma relação, conforme apresentado no Quadro 28 e descrito na sequência, que resultará na matriz de Competências Gerais proposta para desenvolvimento dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital (STD) que foi verificado em campo.

Quadro 28 - Categorização das Competências gerais requeridas aos Profissionais da Sociedade em Transformação Digital

Competências Gerais categorizadas	Autores
1. Adaptabilidade	(LE BORTEF, 1994, 2003) (SANT'ANNA, 2002) (LE BORTEF, 1994) (NAGAR; RAJ, 2013) (PIÑOL ET AL. 2017) (KAZANCOGLU; OZKAN-OZEN, 2018) (PEREZ-PEREZ; GOMEZ; SEBASTIAN, 2018) (PETRONE, 2019)
2. Alfabetização em outros idiomas	(PIÑOL ET AL. 2017)
3. Aprender a aprender	(LE BORTEF, 1994, 2003) (PERRENOUD, 2000) (SANT'ANNA, 2002) (MEISTER; WILLYERD, 2013) (PENESIS ET AL. 2017) (PIÑOL ET AL. 2017) (NAGAR; RAJ, 2013) (WEF, 2018) (MEC, 2018) (INSTITUTO AYRTON SENNA, 2019)
4. Autogestão	(KARRE ET AL. 2017) (PIÑOL ET AL. 2017) (INSTITUTO AYRTON SENNA, 2019) (BIRDI et al., 2008)
5. Comunicação	(LE BORTEF, 1994) (SANT'ANNA, 2002) (AIRES; KEMPNER-MOREIRA; FREIRE, 2017) (MEC, 2018) (PEREZ-PEREZ; GOMEZ; SEBASTIAN, 2018) (MEC, 2018) (PETRONE, 2019)
6. Criatividade	(LE BORTEF, 1994) (SANT'ANNA, 2002) (JOVANOVIC; HARTMAN, 2013) (AIRES; KEMPNER-MOREIRA; FREIRE, 2017) (KINKEL; SCHEMMANN; LICHTNER, 2017) (PEREZ-PEREZ; GOMEZ; SEBASTIAN, 2018) (WEF, 2018) (PETRONE, 2019) (INSTITUTO AYRTON SENNA, 2019)
7. Cultura digital	(MEC, 2018) (LONGO; NICOLETTI e PADOVANO, 2017) (WEF, 2018) (PEREZ-PEREZ; GOMEZ; SEBASTIAN, 2018) (SANT'ANNA, 2002) (KAZANCOGLU, OZKAN-OZEN, 2018)
8. Empatia	(OECD, 2018) (OECD, 2018)

	(MEC, 2018) (INSTITUTO AYRTON SENNA, 2019)
9. Empreendedorismo	(LE BORTEF, 1994) (SANT'ANNA, 2002) (LE BORTEF, 2003)
10. Engajamento	(BORTEF, 1994) (SANT'ANNA, 2002) (PEREZ-PEREZ; GOMEZ; SEBASTIAN, 2018) (INSTITUTO AYRTON SENNA, 2019)
11. Ética	(LE BORTEF, 2003)
12. Gestão	(PIÑOL ET AL. 2017) (PEREZ-PEREZ; GOMEZ; SEBASTIAN, 2018)
13. Gestão do tempo	(PETRONE, 2019)
14. Iniciativa	(LE BORTEF, 1994) (SANT'ANNA, 2002) (NAGAR; RAJ, 2013) (PIÑOL ET AL. 2017) (WEF, 2018)
15. Inovação	(LE BORTEF, 1994) (SANT'ANNA, 2002) (KINKEL; SCHEMMANN; LICHTNER, 2017) (AIRES; KEMPNER-MOREIRA; FREIRE, 2017) (WEF, 2018) (FREDDI, 2018) (BAYO-MORIONES; BILLON; LERA-LOPEZ, 2008)
16. Inteligência emocional	(LE BORTEF, 1994) (SANT'ANNA, 2002) (WEF, 2018) (MEC, 2018) (PEREZ-PEREZ; GOMEZ; SEBASTIAN, 2018) (INSTITUTO AYRTON SENNA, 2019)
17. Liderança	(PENESIS ET AL. 2017) (PIÑOL ET AL. 2017) (WEF, 2018)
18. Negociação	(LE BORTEF, 2003) (PIÑOL ET AL. 2017)
19. Pensamento científico	(YAKMAN, 2008) (PENESIS ET AL. 2017) (MEC, 2018) (MEC, 2018) (PEREZ-PEREZ; GOMEZ; SEBASTIAN, 2018)
20. Pensamento crítico e analítico	(LE BORTEF, 2003) (WEF, 2018) (KAZANCOGLU; OZKAN-OZEN, 2018) (PEREZ-PEREZ; GOMEZ; SEBASTIAN, 2018)
21. Pensamento Lean	(KARRE ET AL. 2017) (CORDERO; WALSH; KIRCHHOFF, 2009)
22. Raciocínio lógico	(JOVANOVIC; HARTMAN, 2013) (WEF, 2018) (PEREZ-PEREZ; GOMEZ; SEBASTIAN, 2018)
23. Relacionamento interpessoal	(LE BORTEF, 1994) (SANT'ANNA, 2002) (PEREZ-PEREZ; GOMEZ; SEBASTIAN, 2018)
24. Resolução de problemas	(LE BORTEF, 1994) (SNELL ET AL. 2000) (SANT'ANNA, 2002) (JOVANOVIC; HARTMAN, 2013) (AIRES; KEMPNER-MOREIRA; FREIRE, 2017) (WEF, 2018)

	(KAZANCOGLU; OZKAN-OZEN, 2018) (PEREZ-PEREZ; GOMEZ; SEBASTIAN, 2018)
25. Trabalho em rede	(LE BORTEF, 1994) (SANT'ANNA, 2002) (KINKEL; SCHEMMAN; LICHTNER, 2017) (PIÑOL ET AL. 2017) (MEC, 2018) (PEREZ-PEREZ; GOMEZ; SEBASTIAN, 2018) (PETRONE, 2019) (BIRDI et al., 2008)
26. Visão sistêmica	(LE BORTEF, 1994) (SANT'ANNA, 2002) (KARRE ET AL. 2017) (KINKEL, SCHEMMANN, LICHTNER, 2017) (FREDDI, 2018) (OECD, 2018) (WEF, 2018) (KAZANCOGLU, OZKAN-OZEN, 2018)

Fonte: Elaborado pela autora.

A competências identificadas na pesquisa foram categorizadas em 26 (vinte e seis) competências por similaridade dos conceitos atribuídos pelos seus autores, sendo estas as Competências Gerais identificadas conforme apresentado no Quadro 28 e detalhadas a seguir:

A **competência 1, Adaptabilidade**, foi categorizada a partir dos estudos de Le Bortef (1994, 2003), Sant'Anna (2002), Nagar e Raj (2013), Piñol et al. (2017), Kazancoglu e Ozkan-Ozen (2018), Perez-Perez, Gomez e Sebastian (2018) e Petrone (2019). Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Adaptabilidade representa a capacidade do profissional em se adaptar e ser flexível frente a diversos cenários e situações, lidando de forma harmoniosa com as mudanças e estabelecendo conexões interdisciplinares com a complexidade diária, sendo resiliente com o ritmo das mudanças, aceitando falhas, corrigindo erros e acertando cursos relacionados a um processo específico ou a um escopo maior.

A **competência 2, Alfabetização em outros idiomas**, foi categorizada a partir do estudo de Piñol et al. (2017). Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Alfabetização em outros idiomas representa a capacidade do profissional em comunicar-se em outros idiomas em seu ambiente profissional, ampliando suas possibilidades de relacionando no ambiente corporativo globalizado, estabelecendo conexões para compartilhamento de conhecimento além de sua língua materna.

A **competência 3, Aprender a aprender**, foi categorizada a partir dos estudos de Le Bortef (1994, 2003), Perrenoud (2000), Sant'Anna (2002), Meister e Willyerd (2013), Penesis et al. (2017), Piñol et al. (2017), Nagar e Raj (2013), WEF (2018), MEC (2018) e Instituto

Ayrton Senna (2019). Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Aprender a aprender representa a capacidade do profissional em desenvolver constantemente novas competências com autonomia e consciência de que o aprendizado ocorre ao longo da vida e de diversas maneiras, sendo a competência base para todas as demais.

A **competência 4, Autogestão**, foi categorizada a partir dos estudos de Birdi et al. (2008), Karre et al. (2017), Piñol et al. (2017) e Instituto Ayrton Senna (2019). Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Autogestão representa a capacidade do profissional em se autogerir sem a necessidade de um líder estar acompanhando seu trabalho, tendo a consciência de como devem ser organizadas suas atividades e seu ambiente de trabalho buscando os melhores resultados. Foco, persistência, disciplina e responsabilidade são as características marcantes desta Competência Geral.

A **competência 5, Comunicação**, foi categorizada a partir dos estudos de Le Bortef (1994), Sant'Anna (2002), Aires, Kempner-Moreira e Freire (2017), MEC (2018), Perez-Perez; Gomez e Sebastian (2018) e Petrone (2019). Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Comunicação representa a capacidade do profissional em comunicar-se de forma clara por diversos canais de comunicação e para diferentes tipos de interlocutores, usando argumentos embasados e persuadindo seus interlocutores para um objetivo em comum dentro de critérios transparentes e éticos.

A **competência 6, Criatividade**, foi categorizada a partir das seguintes competências a seguir relacionadas com seus respectivos autores: Criatividade Le Bortef (1994), Sant'Anna (2002), Jovanovic e Hartman (2013), Aires, Kempner-Moreira e Freire (2017), Kinkel, Schemmann e Lichtner (2017), MEC (2018), Perez-Perez; Gomez e Sebastian (2018), WEF (2018), Petrone (2019) e Instituto Ayrton Senna (2019). Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Criatividade representa a capacidade do profissional em gerar ideias originais e inovadoras, mobilizando conhecimentos multidisciplinares e interdisciplinares, em diferentes contextos, conseguindo transcender paradigmas, propondo soluções criativas para problemas.

A **competência 7, Cultura digital**, foi categorizada a partir dos estudos de Longo, Nicoletti e Padovano (2017), MEC (2018), Perez-Perez; Gomez e Sebastian (2018), Kazancoglu e Ozkan-Ozen (2018) e WEF (2018). Como uma Competência Geral a ser

desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Cultura digital representa a capacidade do profissional em dominar as tecnologias digitais inerentes as suas atividades laborais, buscando a alfabetização digital constante, bem como reconhecer comportamentos seguros visando salvaguardar e proteger os dados gerados nas diversas instâncias da organização. Quando mobilizada juntamente com a competência de aprender a aprender dá ao profissional da TD a capacidade de se reinventar constantemente.

A **competência 8, Empatia**, foi categorizada a partir dos estudos de OECD (2018) MEC (2018) e Instituto Ayrton Senna (2019). Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Empatia representa a capacidade do profissional em colocar-se no lugar do outro de forma respeitosa e confiante, estabelecendo relações positivas com indivíduos de diversas etnias, nacionalidades, culturas e gêneros, fomentando relações construtivas, mobilizando a cooperação e o bem comum.

A **competência 9, Empreendedorismo**, foi categorizada a partir dos estudos de Le Bortef (1994, 2003), e Sant'Anna (2002). Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Empreendedorismo representa a capacidade do profissional em empreender ou intraempreender em projetos, buscando as melhores soluções, mobilizando outras Competência Geral como a criatividade e a inovação para alcançar desempenhos superiores.

A **competência 10, Engajamento**, foi categorizada a partir dos estudos de Le Bortef (1994), Sant'Anna (2002), Perez-Perez, Gomez e Sebastian (2018) e Instituto Ayrton Senna (2019). Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Engajamento representa a capacidade do profissional em comprometer-se com os objetivos organizacionais, mobilizando as demais Competências Gerais e Competências Técnicas em prol da construção de vantagens competitivas sustentáveis por meio do alcance de metas claramente definidas, com entusiasmo, assertividade e iniciativa.

A **competência 11, Ética**, foi categorizada a partir do estudo de Le Bortef (2003). Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Ética representa a capacidade do profissional em ter comportamentos adequados a cultura organizacional, respeitando os preceitos normativos e legais, agindo com transparência e honestidade.

A **competência 12, Gestão**, foi categorizada a partir dos estudos de Piñol et al. (2017) e Perez-Perez, Gomez e Sebastian (2018). Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Gestão representa a

capacidade do profissional em planejar, gerenciar a execução, acompanhar a implementação e avaliar oportunidades de melhorias em projetos, propondo melhorias contínuas de forma sistemática.

A **competência 13, Gestão do Tempo**, foi categorizada a partir do estudo de Petrone (2019). Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Gestão do Tempo representa a capacidade do profissional em gerir o seu tempo, dos seus pares e demais profissionais internos e externos a organização que fazem parte de seu relacionamento, definindo prioridades e melhores práticas buscando a eficiência e eficácia de processos e resultados superiores organizacionais.

A **competência 14, Iniciativa**, foi categorizada a partir dos estudos de Le Bortef (1994), Sant'Anna (2002), Nagar e Raj (2013), Piñol et al. (2017) e WEF (2018). Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Iniciativa representa a capacidade do profissional em ter iniciativa para tomar decisões, avaliando cenários e possibilidades dentro de contextos, assumindo riscos considerados possíveis dentro do seu alcance, contribuindo para uma cultura ágil para a resolutividade de problemas.

A **competência 15, Inovação**, foi categorizada a partir dos estudos de Le Bortef (1994), Sant'Anna (2002), Bayo-Moriones e Billon; Lera-Lopez (2008), Aires, Kempner-Moreira e Freire (2017), Kinkel, Schemmann e Lichtner (2017), WEF (2018) e Freddi (2018). Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Inovação representa a capacidade do profissional em inovar no contexto digital, mobilizando diversas Competências Gerais e Competências Técnicas, bem como mobilizando *stakeholders* internos e externos da organização, questionando paradigmas e propondo soluções originais para problemas considerando o contexto da Sociedade em Transformação Digital.

A **competência 16, Inteligência Emocional**, foi categorizada a partir dos estudos de Le Bortef (1994), Sant'Anna (2002), Perez-Perez; Gomez e Sebastian (2018), MEC (2018), WEF (2018) e Instituto Ayrton Senna (2019) Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Inteligência Emocional representa a capacidade do profissional em se autoconhecer e ter controle emocional em diversas situações de trabalho, inclusive trabalho sob pressão, enfrentando as diversidades com sabedoria, perseverança e autoconfiança, sabendo lidar com frustrações e controle do estresse, construindo uma vida equilibrada entre carreira e atividades pessoais, praticando

diariamente o cuidado de sua saúde física e mental, promovendo um ambiente de trabalho saudável e harmonioso.

A **competência 17, Liderança**, foi categorizada a partir dos estudos de Penesis et al. (2017), Piñol et al. (2017) e WEF (2018). Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Liderança representa a capacidade do profissional em liderar equipes de alto desempenho, gerindo os talentos para o alcance dos objetivos organizacionais com a máxima eficiência e eficácia.

A **competência 18, Negociação**, foi categorizada a partir dos estudos de Le Bortef (2003) Piñol et al. (2017). Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Negociação representa a capacidade do profissional em mobilizar diferentes recursos, negociando metas e prazos, primando pelos resultados organizacionais de forma transparente e justa.

A **competência 19, Pensamento Científico**, foi categorizada a partir dos estudos de Yakman (2008), Penesis et al. (2017), MEC (2018), Perez-Perez, Gomez e Sebastian (2018). Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Pensamento Científico representa a capacidade do profissional em questionar paradigmas, constructos, modelos ou padrões de trabalho, de forma sistematizada e fundamentada, mobilizando diversas Competências Gerais e Competências Técnicas, incluindo as competências STEAM, ligadas a Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, propondo novos modelos, metodologias e padrões de trabalho visando a eficiência operacional e construção de vantagens competitivas sustentáveis.

A **competência 20, Pensamento crítico e analítico**, foi categorizada a partir dos estudos de Le Bortef (2003), WEF (2018), Kazancoglu e Ozkan-Ozen (2018), Perez-Perez, Gomez e Sebastian (2018). Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Pensamento crítico e analítico representa a capacidade do profissional em agir e reagir com pertinência, analisando contextos de forma crítica e analítica, traçando padrões e diretrizes, analisando problemas de diversos pontos de vista, buscando soluções justas e coerentes de forma embasada e consistente.

A **competência 21, Pensamento *Lean***, foi categorizada a partir do estudo de Karre et al. (2017) e Cordero, Walsh e Kirchhoff (2009). Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Pensamento *Lean* representa a capacidade do profissional em construir soluções buscando a economicidade e uso eficiente de diversos recursos, mobilizando Competências Gerais e

Competências Técnicas a fim de fomentar o pensamento enxuto, buscando o máximo resultado com os recursos disponíveis.

A **competência 22, Raciocínio lógico**, foi categorizada a partir dos estudos de Jovanovic e Hartman (2013), WEF (2018) e Perez-Perez, Gomez e Sebastian (2018). Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Raciocínio lógico representa a capacidade do profissional em construir soluções processando dados dentro de princípios lógicos, buscando eficiência e eficácia para resolução de problemas, contribuindo para o desenvolvimento de soluções singulares de forma objetiva, que quando associadas com competências STEAM ou outras Competências Gerais ou Competências Técnicas contribui para a geração de vantagens competitivas sustentáveis.

A **competência 23, Relacionamento interpessoal**, foi categorizada a partir dos estudos de Le Bortef (1994), Sant'Anna (2002) e Perez-Perez, Gomez e Sebastian (2018). Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Relacionamento interpessoal representa a capacidade do profissional em relacionar-se com seus pares, subordinados e líderes de forma harmoniosa, buscando o bem estar comum, o bom relacionamento e um clima de trabalho que contribua para a construção dos resultados organizacionais.

A **competência 24, Resolução de problemas**, foi categorizada a partir dos estudos de Le Bortef (1994), Snell et al. (2000), Sant'Anna (2002), Jovanovic e Hartman (2013), Aires, Kempner-Moreira e Freire (2017), WEF (2018), Kazancoglu e Ozkan-Ozen (2018) e Perez-Perez, Gomez e Sebastian (2018). Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Resolução de problemas representa a capacidade do profissional em mobilizar todas as demais Competências Gerais relacionadas, bem como as Competências Técnicas inerentes a sua função, buscando a solução de problemas dos diversos tipos e níveis de dificuldade, envolvendo diferentes tecnologias, sejam analógicas ou digitais, contribuindo de forma singular para a construção de valores organizacionais distintivos.

A **competência 25, Trabalho em rede**, foi categorizada a partir dos estudos de Le Bortef (1994), Sant'Anna (2002), Birdi et al. (2008), Kinkel, Schemman e Lichtner (2017), Piñol et al. (2017), MEC (2018), Perez-Perez, Gomez e Sebastian (2018) e Petrone (2019). Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Trabalho em rede representa a capacidade do profissional em trabalhar de forma colaborativa em equipes compostas por diversos *stakeholders* internos e

externos da organização, fomentando o compartilhamento de conhecimento, promovendo a integração e construção de novos conhecimentos de forma cooperativa, contribuindo para a construção de valores distintivos para toda a rede organizacional e interorganizacional.

A **competência 26, Visão sistêmica**, foi categorizada a partir dos estudos de Le Bortef (1994), Sant’Anna (2002), Karre et al. (2017), Kinkel, Schemmann e Lichtner (2017), Freddi (2018), OECD (2018), WEF (2018) e Kazancoglu e Ozkan-Ozen (2018). Como uma Competência Geral a ser desenvolvida pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital a competência Visão sistêmica representa a capacidade do profissional em desenvolver uma visão ampla e global da organização e o contexto que ela está inserida, examinando questões locais, regionais e globais e suas interdependências, mobilizando um conjunto de Competências Gerais e Competências Técnicas em prol da construção de vantagens competitivas sólidas.

Deste modo, elencou-se 26 (vinte e seis) Competências Gerais que irão compor a Matriz de Competências Gerais proposta, a partir de uma pesquisa bibliográfica, que na visão dos autores devem ser desenvolvidas pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital (STD).

No Quadro 29 apresentamos a **Matriz de Competências Gerais – versão 1** levantadas no estudo teórico e suas respectivas descrições admitidas neste estudo.

Quadro 29 - Matriz de Competências Gerais requeridas aos Profissionais da Sociedade em Transformação Digital – versão 1

Competências categorizadas	Descrição
1. Adaptabilidade	capacidade do profissional em se adaptar e ser flexível frente a diversos cenários e situações, lidando de forma harmoniosa com as mudanças e estabelecendo conexões interdisciplinares com a complexidade diária, sendo resiliente com o ritmo das mudanças, aceitando falhas, corrigindo erros e acertando cursos relacionados a um processo específico ou a um escopo maior.
2. Alfabetização em outros idiomas	capacidade do profissional em comunicar-se em outros idiomas em seu ambiente profissional, ampliando suas possibilidades de relacionando no ambiente corporativo globalizado, estabelecendo conexões para compartilhamento de conhecimento além de sua língua materna.
3. Aprender a aprender	capacidade do profissional em desenvolver constantemente novas competências com autonomia e consciência de que o aprendizado ocorre ao longo da vida e de diversas maneiras, sendo a competência base para todas as demais.
4. Autogestão	capacidade do profissional em se autogerir sem a necessidade de um líder estar acompanhando seu trabalho, tendo a consciência de como devem ser organizadas suas atividades e seu ambiente de trabalho buscando os melhores resultados. Foco, persistência, disciplina e responsabilidade são as características marcantes desta Competência Geral.
5. Comunicação	capacidade do profissional em comunicar-se de forma clara por diversos canais de comunicação e para diferentes tipos de interlocutores, usando argumentos embasados e persuadindo seus interlocutores para um objetivo em comum dentro de critérios transparentes e éticos.

6. Criatividade	capacidade do profissional em gerar ideias originais e inovadoras, mobilizando conhecimentos multidisciplinares e interdisciplinares, em diferentes contextos, conseguindo transcender paradigmas, propondo soluções criativas para problemas.
7. Cultura digital	capacidade do profissional em dominar as tecnologias digitais inerentes as suas atividades laborais, buscando a alfabetização digital constante, bem como reconhecer comportamentos seguros visando salvaguardar e proteger os dados gerados nas diversas instâncias da organização. Quando mobilizada juntamente com a competência de aprender a aprender dá ao profissional da TD a capacidade de se reinventar constantemente.
8. Empatia	capacidade do profissional em colocar-se no lugar do outro de forma respeitosa e confiante, estabelecendo relações positivas com indivíduos de diversas etnias, nacionalidades, culturas e gêneros, fomentando relações construtivas, mobilizando a cooperação e o bem comum.
9. Empreendedorismo	capacidade do profissional desenvolver uma cultura empreendedora, empreendendo ou intraempreendendo em projetos, buscando as melhores soluções, mobilizando outras Competências Gerais como a criatividade e a inovação para alcançar desempenhos superiores.
10. Engajamento	capacidade do profissional em comprometer-se com os objetivos organizacionais, mobilizando as demais competências gerais e técnicas em prol da construção de vantagens competitivas sustentáveis por meio do alcance de metas claramente definidas, com entusiasmo, assertividade e iniciativa.
11. Ética	capacidade do profissional em ter comportamentos adequados a cultura organizacional, respeitando os preceitos normativos e legais, agindo com transparência e honestidade.
12. Gestão	capacidade do profissional em planejar, gerenciar a execução, acompanhar a implementação e avaliar oportunidades de melhorias em projetos, propondo melhorias contínuas de forma sistemática.
13. Gestão do tempo	capacidade do profissional em gerir o seu tempo, dos seus pares e demais profissionais internos e externos a organização que fazem parte de seu relacionamento, definindo prioridades e melhores práticas buscando a eficiência e eficácia de processos e resultados superiores organizacionais.
14. Iniciativa	capacidade do profissional em ter iniciativa para tomar decisões, avaliando cenários e possibilidades dentro de contextos, assumindo riscos considerados possíveis dentro do seu alcance, contribuindo para uma cultura ágil para a resolutividade de problemas.
15. Inovação	capacidade do profissional em inovar no contexto digital, mobilizando diversas competências gerais e competências técnicas, bem como mobilizando diversos stakeholders internos e externos da organização, questionando paradigmas e propondo soluções originais para problemas considerando o contexto da Sociedade em Transformação Digital.
16. Inteligência emocional	capacidade do profissional em se autoconhecer e ter controle emocional em diversas situações de trabalho, inclusive trabalho sob pressão, enfrentando as diversidades com sabedoria, perseverança e autoconfiança, sabendo lidar com frustrações e controle do estresse, construindo uma vida equilibrada entre carreira e atividades pessoais, praticando diariamente o cuidado de sua saúde física e mental, promovendo um ambiente de trabalho saudável e harmonioso.
17. Liderança	capacidade do profissional em liderar equipes de alto desempenho, gerindo os talentos para o alcance dos objetivos organizacionais com a máxima eficiência e eficácia.
18. Negociação	capacidade do profissional em mobilizar diferentes recursos, negociando metas e prazos, primando pelos resultados organizacionais de forma transparente e justa.
19. Pensamento científico	capacidade do profissional em questionar paradigmas, constructos, modelos ou padrões de trabalho, de forma sistematizada e fundamentada, mobilizando diversas competências gerais e competências técnicas, incluindo as competências STEAM, ligadas a Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, propondo novos modelos, metodologias e padrões de trabalho visando a eficiência operacional e construção de vantagens competitivas sustentáveis.

20. Pensamento crítico e analítico	capacidade do profissional em agir e reagir com pertinência, analisando contextos de forma crítica e analítica, traçando padrões e diretrizes, analisando problemas de diversos pontos de vista, buscando soluções justas e coerentes de forma embasada e consistente.
21. Pensamento <i>lean</i>	capacidade do profissional em construir soluções buscando a economicidade e uso eficiente de diversos recursos, mobilizando Competências Gerais e Competências Técnicas a fim de fomentar o pensamento enxuto, buscando o máximo resultado com os recursos disponíveis.
22. Raciocínio lógico	capacidade do profissional em construir soluções processando dados dentro de princípios lógicos, buscando eficiência e eficácia para resolução de problemas, contribuindo para o desenvolvimento de soluções singulares de forma objetiva, que quando associadas com competências STEAM ou outras competências gerais ou técnicas contribui para a geração de vantagens competitivas sustentáveis.
23. Relacionamento interpessoal	capacidade do profissional em relacionar-se com seus pares, subordinados e líderes de forma harmoniosa, buscando o bem-estar comum, o bom relacionamento e um clima de trabalho que contribua para a construção dos resultados organizacionais.
24. Resolução de problemas	capacidade do profissional em mobilizar todas as demais competências gerais relacionadas, bem como as competências técnicas inerentes a sua função, buscando a solução de problemas dos diversos tipos e níveis de dificuldade, envolvendo diferentes tecnologias, sejam analógicas ou digitais, contribuindo de forma singular para a construção de valores organizacionais distintivos.
25. Trabalho em rede	capacidade do profissional em trabalhar de forma colaborativa em equipes compostas por diversos <i>stakeholders</i> internos e externos da organização, fomentando o compartilhamento de conhecimento, promovendo a integração e construção de novos conhecimentos de forma cooperativa, contribuindo para a construção de valores distintivos para toda a rede organizacional e interorganizacional.
26. Visão sistêmica	capacidade do profissional em desenvolver uma visão ampla e global da organização e o contexto que ela está inserida, examinando questões locais, regionais e globais e suas interdependências, mobilizando um conjunto de Competências Gerais e Competências Técnicas em prol da construção de vantagens competitivas sólidas.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Le Bortef (1994, 2003), Snell et al. (2000), Sant'Anna (2002), Yakman (2008), Birdi et al. (2008), Cordero, Walsh e Kirchhoff (2009), Meister e Willyerd (2013) Nagar e Raj (2013), Jovanovic e Hartman (2013), Karre et al. (2017), Longo, Nicoletti e Padovano (2017), Kinkel, Schemmann e Lichtner (2017), Piñol et al. (2017), Aires, Kempner-Moreira e Freire (2017), Penesis et al. (2017), Freddi (2018), OECD (2018), WEF (2018) e Kazancoglu e Ozkan-Ozen (2018), Perez-Perez, Gomez e Sebastian (2018), MEC (2018), Instituto Ayrton Senna (2019) e Petrone (2019).

Estas são as 26 (vinte e seis) Competências Gerais que serão verificadas a campo com o objetivo de identificar se os gestores que atuam no setor industrial as reconhecem e se possuem alguma contribuição para a pesquisa.

Acredita-se que estas competências desenvolvidas os profissionais terão desempenhos superiores e se associadas a Competências Técnicas de suas ocupações laborais poderão ter desempenhos excepcionais contribuindo para a construção de vantagens competitivas sustentáveis.

Como vê-se nos estudos que tratam de competências, há uma confusão entre os termos competência e habilidade, neste íterim Perrenoud (1999, p. 7) explica que “a competência orchestra um conjunto de esquemas de percepção, pensamento, avaliação e ação, enquanto a

habilidade é menos ampla e pode servir a várias competências.”, sendo adequado o uso do termo competência.

Porém, como desenvolver estas competências? Este é o tema da próxima Seção.

2.7 DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS

No Brasil, o modelo de desenvolvimento de competências surgiu a partir das reformas educacionais realizadas na década de 90, que foram alinhadas com as reformas de ajuste macroeconômico realizadas no mesmo período que buscava superar a inflação e estagnação retomando o crescimento econômico dos anos 80, conhecida como a década perdida (DELUIZ, 2001).

Alinhado com as mudanças no mundo do trabalho, os Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Profissional de Nível Técnico (RCNEP) publicado pelo Ministério da Educação em 2000 trouxe a abordagem metodológica de desenvolvimento de competência, a necessidade de reposicionamento dos currículos e listou as competências profissionais gerais do profissional técnico de vinte áreas tecnológicas. Além disso, apontou a necessidade do desenvolvimento de planos de cursos personalizados definindo as competências e habilidades a serem desenvolvidas e bases tecnológicas necessárias. (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2000)

A Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional no Brasil, conhecida no dia a dia escolar pela sigla: LDB, apresenta logo em seu início a relação da educação formal com o mundo do trabalho ao mencionar em seu artigo primeiro que: “§ 2º A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social.” (BRASIL, 1996, p. 1)

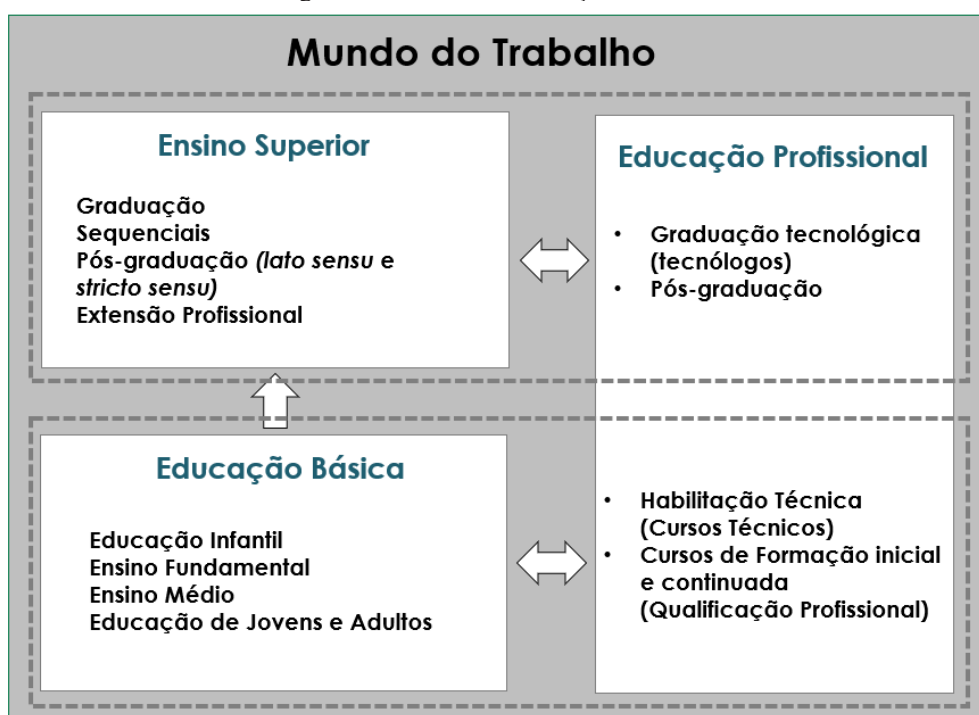
Assim, no que tange os aspectos legais educacionais, está declarado que as competências para o mundo do trabalho devem ser construídas desde a escola, conforme defendido por Perrenoud (1999). O que também pode ser confirmado na recém aprovada diretrizes para o Novo Ensino Médio, que valoriza a formação profissional, apresentando Competências Gerais alinhadas com o mundo do trabalho e tendo um dos eixos formativos a Educação Profissional.

Para Cordão (2017, p. 77) depois da educação básica tudo é educação profissional, portanto, todos os cursos formais ofertados após a conclusão o ensino médio é educação profissional, deste cursos técnicos, passando pela graduação, sequenciais e pós-graduação (*lato*

sensu e stricto sensu), o que muda em cada nível de ensino é “o grau de sofisticação dos conteúdos estudados e as das competências esperadas no perfil de conclusão, com variação correspondente na carga horária e anos de duração.” Assim, se para ser cientista a formação necessária é doutorado, esta é a educação profissional necessária para atuar nesta ocupação laboral.

Quanto aos níveis de ensino brasileiro, a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, apresenta dois níveis: a educação básica, compreendida pela educação infantil, fundamental e médio, e a educação superior, compreendida pelos cursos de graduação, sequenciais, pós-graduação (*lato sensu e stricto sensu*), conforme representado na Figura 10.

Figura 10 - Níveis da Educação Brasileira



Fonte: Elaborado pela autora com base em Brasil (1996) e Brasil (2012).

Formalmente a educação profissional é compreendida pelos níveis de habilitação técnica (cursos técnicos), pós-técnico, graduação tecnológica (tecnólogos), pós-graduação tecnológica (*lato sensu*) e cursos de formação inicial e continuada (cursos FIC) com carga horária livre. Em uma representação gráfica (Figura 10), pode-se dizer que a educação profissional é um nível de ensino paralelo a educação básica e superior, pois abarca cursos de Formação Inicial e Continuada que podem exigir como pré-requisito de acesso desde o ensino fundamental incompleto até o ensino médio completo, passando pela habilitação técnica, considerado de nível médio, que pode ser ofertada concomitante com o ensino médio (o

estudante tem duas matrículas, uma no curso técnico e outra no ensino médio), integrado (o estudante tem uma única matrícula cursando o curso técnico em uma matriz curricular integrada com o ensino médio) e subsequente (para aqueles que já terminaram o ensino médio) e cursos de nível superior, como a graduação tecnológica (tecnólogos) e pós-graduação tecnológica (*lato sensu*). Todos os níveis educacionais estão alinhados com o mundo do trabalho, buscando formar desde as competências mais básicas até as mais especializadas de acordo com cada nível de formação. (BRASIL, 1996; BRASIL 2012)

Mas, porque desenvolver competências desde a escola é importante?

Porque indivíduos com um conjunto de competências desenvolvidas são capazes de se antecipar a situações, sabem agir em situações de incerteza e são capazes de mobilizar múltiplos conhecimentos, ou seja, sabem “entender, antecipar, avaliar e enfrentar a realidade com ferramentas atuais” (PERRENOUD, 1999, p. 11), serão profissionais mais completos e preparados para enfrentar o mundo do trabalho. Afinal, para que serviria aprender um arcabouço de conhecimentos teóricos se não for capaz de o transferir para sua prática do trabalho?

Conforme apontado por Freire et al. (2016), Meister (1999) e Eboli (1998), os programas de educação corporativa ou universidades corporativas surgiram justamente com o objetivo de reduzir lacunas de desenvolvimento de competências, sendo estas por falhas na formação acadêmica ou pela necessidade de requalificação dos profissionais. Neste sentido, diferente dos recursos tradicionais, conhecimento não pode ser comprado, precisa ser desenvolvido. “Uma das estratégias utilizadas para renovar e aumentar o estoque de conhecimento organizacional é o investimento em capacitação de pessoal.” E as organizações investem em treinamento para seus funcionários com o intuito de aumentarem sua produtividade e competitividade, logo, aumentar o seu lucro (STEIL, 2006, p. 6)

Bassi et al. (2000) apresentou um estudo com 575 empresas norte-americanas demonstrando que as empresas que mais investiram em treinamento de seus funcionários tiveram uma taxa de retorno sobre o investimento em treinamento de 36,9% no ano seguinte. As empresas que menos investiram na capacitação de seus trabalhadores no mesmo período tiveram um retorno de 18,8%.

Entre 1983 e 1991, pesquisadores do Instituto Nacional para Pesquisa Econômica e Social da Inglaterra realizaram uma pesquisa com 160 empresas da Inglaterra, Alemanha, França e Holanda com indústrias do setor manufatureiro e setor de hotelaria com o objetivo de identificar a relação dos investimentos em treinamentos com taxas de competitividade das

empresas pesquisadas. Uma das constatações mais relevantes apontadas pelos pesquisadores é que indústrias alemãs produziam 63% a mais por trabalhador/hora quando comparado com outras indústrias do mesmo porte, a justificativa deste desempenho está diretamente relacionada com a maior instrução dos trabalhadores alemães. Além de maior produção esta pesquisa também identificou a relação do maior nível de habilidade e conhecimento da força de trabalho com a qualidade e variedade de produtos, bem como maior capacidade de flexibilidade e velocidade no processo de produção (STEIL, 2006)

Um estudo realizado nos Estados Unidos investigou 3.358 empresas que tinham entre 20 e 100 funcionários e identificou que um ano a mais de qualificação dos trabalhadores resulta em aumento de 8% na produtividade de indústrias manufatureiras e 13% em empresas de outros setores (BLACK; LYNCH, 1996).

Outro estudo realizado em indústrias automobilísticas norte-americanas e japonesas mostrou que a quantidade de defeitos nos carros produzidos no Japão era menor em relação aos carros produzidos nos Estados Unidos. Ao observar o nível de qualificação dos japoneses, notou-se que as indústrias japonesas estavam investindo mais em treinamento de seus trabalhadores. Neste caso, fatores culturais podem ter influenciado de alguma forma, porém, o treinamento está associado a produtividade das indústrias japoneses, já que menos defeitos resultam em menos retrabalho e mais produtividade (STEIL, 2006)

Um estudo analisou o desempenho de 155 indústrias manufatureiras dos Estados Unidos entre 1983 e 1986 e constatou que as que investiram em treinamento de sua força de trabalho tiveram uma produtividade superior na casa de 18,66% em relação as que não investiram em capacitação de seus trabalhadores (BARTEL, 1994).

Byrne (1999) realizou investigações com um número considerável de empresas e identificou que aquelas que investiam em treinamento de seus trabalhadores alcançaram maior produtividade e maior faturamento por trabalhador e menores índices de *turnover*.

Em outro estudo realizado em Taiwan demonstrou que o investimento realizado em treinamento dos trabalhadores de indústrias manufatureiras resultou em menor custo de produção e, conseqüente, maior resultado financeiro para as indústrias (OTFE, 1998).

Uma pesquisa realizada com 1.901 empresas norte-americanas identificou o aumento de 10% tempo de treinamento contribuiu para o aumento de 1,5% no salário dos seus funcionários e 3% a mais de produtividade dos treinados, comprovando a relação do treinamento com salário e produtividade dos funcionários (BARRON et al. (1989).

Embora mensurar a relação dos treinamentos com o aumento da produtividade seja uma tarefa complexa, pois é difícil isolar variáveis intervenientes, os estudos apresentados

demonstram evidências que sugerem um impacto positivo na produtividade das organizações que investem em qualificação da sua força de trabalho.

A forma de desenvolver as competências individuais dos trabalhadores foi sendo aprimorada com o passar dos anos, acompanhando as necessidades de cada período, na antiguidade a escala de produção era baixa não havendo necessidade de conhecimento especializado para produzir os bens, que geralmente eram produzidos para o próprio consumo (SLEIGHT, 1993), neste ínterim, conforme apresentado por Aires, Freire e Souza (2016), os Sistemas de Educação Corporativa evoluíram conforme os sistemas produtivos evoluíram, conforme apresentado no Quadro 30.

Quadro 30 - Evolução da educação

Período	Características
Primeira Revolução Industrial – segunda metade do século XVII	Substituição da produção artesanal pela produção fabril. Migração urbana e instauração da miséria. Preocupação com a universalização do ensino. Sistema de produção taylorista-fordista – divisão do trabalho manual e intelectual. Divisão social da educação, a elite recebia educação superior para gerenciar as empresas e a massa recebia educação técnica para realizar operações repetitivas.
Segunda Revolução Industrial – início do século XX	Automação e produção em massa. Estabelecimento da economia do bem-estar social, aumento de empregos, salários e benefícios. Educação fundamentada no raciocínio, valores éticos e acumulação do conhecimento de forma organizada. Sistema de produção taylorista-fordista – divisão do trabalho manual e intelectual.
Terceira Revolução Industrial – origem nos anos 1970 (segunda metade do século XX)	Surgimento da informática e avanço das comunicações. Estabelece um caráter social excludente e a educação passa a ser um pré-requisito para o cidadão sob três dimensões: produção, consumo e vida social. Surge a sociedade do conhecimento. Sistema de produção flexível. Desenvolvimento de pessoas (trabalhadores) com autonomia, iniciativa e dinamismo. Valorização do autodesenvolvimento e aprendizado contínuo.

Fonte: Elaborado por Aires, Freire e Souza (2016) baseado em Souza (2005), Aranha (1996, apud REIS, DA SILVA, EBOLI, 2010) e EBOLI (2004).

O conceito de Educação Corporativa (EC) data da metade do século XX e consolida-se nas décadas de 80, 90 e início do século XXI com um foco intenso no Treinamento e Desenvolvimento (T&D) dos trabalhadores (MEISTER, 1999).

A finalidade básica da EC em uma organização é fomentar “o desenvolvimento e a instalação das competências empresariais e humanas consideradas críticas para a viabilização das estratégias de negócios” (EBOLI, 2004, p. 48), de forma sistemática, estratégica e contínua.

A evolução da EC acompanhou as revoluções industriais buscando dar respostas ao que o mercado estava precisando em cada fase. No Quadro 31 podemos observar as características de cada modelo de aprendizagem da Educação Corporativa.

Quadro 31 - Evolução da Educação Corporativa

Estágios dos modelos de aprendizagem corporativa	Características
Formação e Treinamento	Iniciou em 1920 até início da década de 1970. Instrução de funcionários para a melhoria de habilidades operacionais.
Educação Corporativa	Surgiu no final da década de 1950 com os primeiros Centros de Educação Corporativa da General Motors e McDonald's. Foco na formação de funcionários para tarefas operacionais alinhadas com a estratégia da organização.
Aprendizagem em Rede	Surgiu na década de 70 com a necessidade de ir além do treinamento e desenvolvimento (T&D). Foco no desenvolvimento de capacidades, habilidades e atitudes operacionais, táticas e estratégicas. Surge os Programas de Qualidade Total, desenvolvimento de lideranças e profissionalização da cadeia de suprimentos. Surge o termo Universidade Corporativa com o intuito de denominar a gama de ações de educação corporativa realizada pelas organizações.

Fonte: Elaborado por Aires, Freire e Souza (2016) baseado em Margherita e Secundo (2009) e Meister (1999).

A Universidade Corporativa (UC), termo cunhado por Meister (1998), abarca o desenvolvimento e educação dos funcionários, clientes e fornecedores, alinhado com as estratégias da organização sendo um laboratório de aprendizagem. Outros autores apresentam suas definições para UC, porém todos respeitam a definição inicial de Meister de que a UC vai muito além de treinamento de funcionários para desempenhar tarefas (MEISTER, 1999)

A partir da década de 80 e principalmente na década de 90, com o cenário de hipercompetitividade mundial houve a proliferação das Universidades Corporativas (UC) alinhada a necessidade de capacitação e atualização contínua dos trabalhadores (FREIRE et al., 2016a).

Neste período, as organizações perceberam que as Universidades Acadêmicas (UA) não davam as respostas que a formação de seus trabalhadores e importantes *stakeholders* precisavam para desempenhar suas funções, percebia-se um descompasso na formação acadêmica com as competências requeridas pelo mercado de trabalho. Assim, as organizações assumiram a responsabilidade de capacitação de seus trabalhadores e *stakeholders* nas UCs, algumas em parceria com UA e fornecedores de conteúdos. (MORRISON, MEISTER, 2000; ALLEN, 2002; McGEE, 2006)

Nesta discussão de que a UA não estaria respondendo as necessidades de capacitação dos profissionais para o mundo do trabalho, surgiram várias iniciativas da Academia no início dos anos 90 buscando respostas para a capacitação e atualização dos trabalhadores,

demonstrando maior alinhamento da UA às necessidades do mercado de trabalho. Neste debate várias terminologias foram atribuídas as UA para demonstrar este esforço de alinhamento, tais como: Universidade de Serviço (BUCHBINDER, 1992, 1993), Universidade Responsiva (TIERNEY, 1998), Universidade Inovativa e Universidade Empreendedora (CLARK, 1998), Universidade Empresarial (MARGINSON; CONSIDINE, 2001) e *Stakeholder University* (JONGBLOED; GOEDEGEBUURE, 2001).

A *Stakeholder University* está alinhada com o estágio 3 da aprendizagem corporativa, a aprendizagem em rede, definida por Margherita e Secundo (2009). Tal estágio proposto pelos autores fortaleceu-se em meados da década de 90, como as demandas de desenvolvimento acelerado das tecnologias da informação e comunicação (FREIRE et al, 2016a), período da 3ª RI. Para Meister (1999) o modelo de aprendizagem em rede reforça que o diferencial competitivo está em não somente capacitar seus funcionários, mas seus fornecedores, clientes, também. Segundo Freire et al. (2016a, p.3), no século XXI “a atuação em redes de aprendizagem, torna-se o principal caminho para a inovação.” A UC deve incluir em seus programas todas as partes interessadas da organização, funcionários, fornecedores, clientes, e demais partícipes de sua rede colaborativa. Isso é possível tanto nas organizações privadas, quanto nas públicas (FREIRE et al., 2016a).

Meister (1999) apresenta dez metas (Quadro 32) que constituem a base de objetivos e princípios da UC que qualquer organização deveria seguir para mobilizar sua força de trabalho na construção de vantagens competitivas sustentáveis no mercado global.

Quadro 32 - Objetivos e princípios da UC

Características bases de uma Universidade Corporativa (UC)
1. Oferecer oportunidades de aprendizagem que dêem sustentação às questões empresariais mais importantes da organização.
2. Considerar o modelo de UC um processo e não um espaço físico destinado à aprendizagem.
3. Elaborar um currículo que incorpore os três Cs: Cidadania Corporativa, Estrutura Contextual e Competências Básicas.
4. Treinar a cadeia de valor e parceiros, inclusive clientes, distribuidores, fornecedores de produtos terceirizados, assim como universidades que possam fornecer os trabalhadores de amanhã.
5. Passar do treinamento conduzido pelo instrutor para vários formatos de apresentação da aprendizagem.
6. Encorajar e facilitar o envolvimento dos líderes com o aprendizado.
7. Passar do modelo de financiamento corporativo por alocação para “autofinanciamento” pelas unidades de negócio.
8. Assumir um foco global no desenvolvimento de soluções de aprendizagem.
9. Criar um sistema de avaliação dos resultados e investimentos.
10. Utilizar a UC para obter vantagem competitiva e entrar em novos mercados.

Fonte: Meister (1999).

As empresas que aplicam estes princípios em suas UC estão olhando além dos programas de educação de funcionários, estão criando sistemas de aprendizagem contínua

vinculadas as suas estratégias e metas envolvendo funcionários, clientes e a cadeia de fornecimento (MEISTER,1999).

Para Abel e Li (2012), baseado em uma pesquisa realizada pelas autoras com uma amostra de 210 participantes entre clientes de uma empresa de consultoria em educação corporativa e membros da Sociedade Americana de Treinamento e Desenvolvimento, identificaram cinco fatores prioritários para a UC: alinhamento a execução, desenvolvimento de habilidades para suportar as necessidades de negócio, avaliação de desempenho e de aprendizagem, parceria com as universidades e tecnologia para apoio a aprendizagem.

Além das propostas de modelos de UC apresentadas por Meister (1999) e Abel e Li (2012), há outros autores que propõe estruturas de UC. Freire et al. (2016a) apresenta os modelos de Allen (2002) baseado em atividades, de Antonelli, Cappiello e Pedrini (2013) baseado em conteúdo e Rademakers (2005) baseado em programa. Todos os modelos apresentados por estes autores têm as fronteiras da UC limitadas nos muros das organizações, não há interação com as partes interessadas clientes e fornecedores (FREIRE et al., 2016a).

Em 2009, Alessandro Margherita e Giustina Secundo da Universidade de Salento, na Itália, apresentaram um modelo de UC chamada de *Stakeholder University*, em português Universidade das Partes Interessadas, cuja proposta é um novo modelo de UC que além de capacitar os funcionários da organização estende capacitações a todas as suas partes interessadas, todos os atores que influenciam e são influenciadas pelas decisões da organização. (FREIRE et al., 2016a). A *Stakeholder University* é caracterizada por três aspectos determinantes apresentados no Quadro 33.

Quadro 33 - Características da *Stakeholder University*

Aspectos determinantes	Características
Alinhamento Estratégico	Objetivos estratégicos de desenvolvimento do capital humano, por meio de uma forte integração de pesquisa, desenvolvimento de competências e gestão do conhecimento. Como consequência, a aprendizagem coletiva e o desenvolvimento da estratégia estão constantemente alinhados à estratégia de negócios.
Rede Estendida	Envolvimento estendido de uma ampla gama de <i>stakeholders</i> , reconhecendo a centralidade do desenvolvimento do capital social e dos relacionamentos interorganizacionais, além do capital humano.
Aprendizagem em Rede	Processo de aprendizagem em rede, de criação de conhecimento e inovação baseado em relacionamentos e interações entre as partes interessadas, por meio de uma nova geração de tecnologias colaborativas de trabalho e aprendizagem.

Fonte: Elaborado Aires, Freire e Souza (2016) baseado em Margherita e Secundo (2009).

Para Margherita e Secundo (2009), a *Stakeholder University* é o modelo de educação corporativa mais elevado. Como podemos perceber no Quadro 33, para que uma UC seja considerada aderente ao modelo *Stakeholder University* um fator determinante é a

aprendizagem em rede, é o que mais diferencia este modelo dos demais apresentados neste estudo, o que para Freire et al. (2016a) denuncia a demanda por um modelo de Universidade Corporativa em Rede (UCR).

O modelo UCR proposto por Freire et al. (2016a) se diferencia do *Stakeholder University* pois agrega mais dois enfoques advindos da Gestão do Conhecimento, a percepção da (1) UCR como uma unidade formadora de memória de rede, e da (2) Engenharia do Conhecimento como estratégia para a instrumentalização da UCR.

Quando analisado sob o ponto de vista de seu conteúdo, uma UCR é um repositório de informação e de conhecimento produzido pela sua rede, a equipe da organização e suas partes interessadas, que poderão ser recuperados e reutilizados pelos atores deste ecossistema, a UCR (ANDERSON; SUN, 2010). Ou seja, a memória da UCR estaria disponível para todos da sua rede.

Quanto a Engenharia do Conhecimento como estratégia para a instrumentalização da UCR, essa sistematização tem fundamentação em modelos de conhecimento que permitam padronização do armazenamento das informações e conhecimentos da memória organizacional que permitam reuso, padronização, representação semântica e inferências em domínios específicos (FREIRE et al., 2016a)

Freire et al. (2016a) propõe que uma UCR tenha as seguintes diretrizes, conforme apresentado no Quadro 34:

Quadro 34 - Diretrizes da UCR

Diretrizes	Características
Alcance	1. Como um ambiente de aprendizagem coletiva orientado às demandas da organização e dos <i>stakeholders</i> que compõem seu ecossistema de atuação.
Interconexão	2. Com princípios da gestão do conhecimento e foco no desenvolvimento do capital humano e social por meio da formatação, treinamento, educação corporativa e aprendizagem em rede.
Reconhecimento dos Stakeholders	3. Para todos os diferentes interessados no sucesso da estratégia organizacional, sejam internos ou externos, operacional, gerenciais ou estratégicos.
Tecnologia	4. Com alto nível de confiança, cooperação e conectividade entre a organização, a sociedade, a universidade tradicional, a universidade corporativa e os institutos de ciência e tecnologia, criando valor e capital social.
Foco	5. Conteúdo alinhado à estratégia organizacional podendo ser de nível operacional, administrativo ou generalista.
Nível	6. Com a perspectiva de obtenção de alguns créditos universitários e diploma na universidade tradicional.
Gestão do Conhecimento	7. Com a visão de promover a cocriação e coprodução de valor para todos os <i>stakeholders</i> .
	8. Reter conhecimento, através do estabelecimento de bases de conhecimento e de canais de interação e compartilhamento do conhecimento.
	9. Eliminar as barreiras geográficas no acesso às informações e às expertises, dentro e fora da organização.

	10. Aumentar a produtividade dos colaboradores e <i>stakeholders</i> pela facilidade em encontrar conteúdos e expertises.
	11. Promover maior agilidade na comunicação entre as áreas e as unidades e entre os diferentes <i>stakeholders</i> que compõem o ecossistema organizacional.
	12. Implantar meios eficientes para organizar e distribuir as informações na rede.
	13. Formar base informatizada com as expertises e conhecimentos produzidos pelos <i>stakeholders</i> nos processos que permeiam as atividades organizacionais.
	14. Alinhar a aplicação das Tecnologias da Informação e Comunicação de acordo com as necessidades dos processos de gestão do conhecimento em todos os níveis de interação entre <i>stakeholders</i> que formam a UCR.

Fonte: Elaborado por Aires, Freire e Souza (2016) baseado em Freire et al. (2016a).

De acordo com Freire et al. (2016a),

A Universidade Corporativa em Rede (UCR) – se apresenta como um processo transversal à organização, tendo o objetivo de promover a aprendizagem coletiva de conhecimentos essenciais para o sucesso da estratégia organizacional, em todos os seus níveis estruturais - operacional, tático e estratégico, bem como de todos os interessados em seus resultados, ou seja, seus *stakeholders*. (FREIRE et al., 2016a)

Assim, identificou que o Modelo UCR proposto por Freire et al. (2016a) é uma evolução do Modelo *Stakeholder University* proposto por Margherita e Secundo (2009), sendo o modelo de UC mais contemporâneo constatado nesta pesquisa.

Figura 11 - Evolução do Sistema de Educação Corporativa

1º	2º	3º	4º	5º	6º
Departamento Treinamento	Plataforma e-learning	Educação Corporativa	Universidades Corporativas	Stakeholder University	Universidade Corporativa em Rede ©
1. ALCANCE direcionado aos atores internos.	1. ALCANCE direcionado aos atores internos.	1. ALCANCE direcionado aos atores internos	1. ALCANCE direcionado aos atores internos e externos da cadeia produtiva.	1. ALCANCE direcionado aos atores internos e externos amplos da cadeia produtiva.	1. ALCANCE direcionado aos atores internos e externos amplos da cadeia produtiva.
2. Baixa INTERCONEXÃO	2. Média/Alta INTERCONEXÃO	2. Média/Alta INTERCONEXÃO	2. Média/Alta INTERCONEXÃO	2. Alta INTERCONEXÃO	2. Alta INTERCONEXÃO
3. Reconhecimento do Capital Humano	3. Reconhecimento do Capital Humano	3. Reconhecimento do Capital Humano	3. Reconhecimento do capital humano	3. Reconhecimento do capital humano e SOCIAL.	3. Reconhecimento do capital humano, relacional e SOCIAL.
4. Baixo uso de TECNOLOGIAS DE EDUCAÇÃO.	4. Alto uso de TECNOLOGIAS DE EDUCAÇÃO	4. Alto uso de TECNOLOGIAS DE EDUCAÇÃO	4. Alto uso de TECNOLOGIAS DE EDUCAÇÃO	4. Alto uso de TECNOLOGIAS DE EDUCAÇÃO	4. Alto uso de TECNOLOGIAS DE EDUCAÇÃO
5. FOCO Estreito para a TAREFA.	5. FOCO Estreito para a TAREFA.	5. FOCO Estreito para a TAREFA.	5. FOCO da TAREFA para a Gestão e estratégia.	5. FOCO na TAREFA, Gestão e estratégia.	5. FOCO na TAREFA, Gestão e estratégia.
6. NÍVEL de cursos livre	6. NÍVEL de cursos livre	6. NÍVEL de cursos livre	6. NÍVEL de cursos livre	6. Inclui a Universidade Acadêmica para certificação de disciplinas e cursos	6. Inclui a Universidade Acadêmica para certificação de disciplinas e cursos
7. Sem alinhamento entre ESTRATÉGIA de negócios e de aprendizagem	7. Sem alinhamento entre ESTRATÉGIA de negócios e de aprendizagem	7. Com alinhamento entre ESTRATÉGIA de negócios e de aprendizagem	7. Com alinhamento entre ESTRATÉGIA de negócios e de aprendizagem	7. Com alinhamento entre ESTRATÉGIA de negócios e de aprendizagem	7. Com alinhamento entre ESTRATÉGIA de negócios e de aprendizagem
			8. Institucionaliza uma cultura de aprendizagem	8. Institucionaliza uma cultura de aprendizagem	8. Institucionaliza uma cultura de aprendizagem
				9. Alta interação dos atores com foco na integração de pesquisas, desenvolvimento de competências e GC;	9. Alta interação dos atores com foco na integração de pesquisas, desenvolvimento de competências e GC;
				10. Atores fixo e de longo prazo	10. Atores fixo e de longo prazo, mas aberta a fluidez na entrada e saída dos atores
				11. Utiliza a aprendizagem em REDE fundadas nas relações e interações por meio da colaboração.	11. Utiliza a aprendizagem em REDE fundadas nas relações e interações por meio da colaboração.
					12. GC como disciplina transversal às ações de UC;
					13. EC como estratégia para a Instrumentalização da UC
					14. UCR como unidade formadora de memória da rede.

Fonte: Freire et al. (2016b).

Sobre o Sistema de Educação Corporativa (SEC) relacionado à Sociedade em Transformação Digital (STD), Freire et al. (2016b), definiram seis estágios de evolução, podendo ser identificado que, os dois últimos estágios se relacionam diretamente com a Sociedade em Transformação Digital, sendo *Stakeholder University* e a Universidade Corporativa em Rede (Figura 11).

Analogamente, os estágios do Sistema de Educação Corporativa propostos por Freire et al. (2016b) podem ser relacionados com as diferentes revoluções industriais ao se buscar dar respostas para as necessidades de qualificação dos trabalhadores, buscando desenvolver lacunas das Universidades Acadêmicas (Quadro 35).

Quadro 35 - Características do Sistema de Educação Corporativa das Revoluções Industriais

Revolução Industrial	Período	Características Tecnológica	Características da Educação Corporativa
Primeira Revolução Industrial	Iniciou na segunda metade do século XVIII. Ocorreu entre 1760 a 1840.	Máquina a Vapor Substituição da produção artesanal pela produção fabril. Sistema de produção taylorista-fordista – divisão do trabalho manual e intelectual.	Preocupação com a universalização do ensino. Divisão social da educação, a elite recebia educação superior para gerenciar as empresas e a massa recebia educação técnica para realizar operações repetitivas.
Segunda Revolução Industrial	Iniciou no século XIX e avançou a primeira metade do século XX.	Energia Elétrica Automação e produção em massa. Sistema de produção taylorista-fordista – divisão do trabalho manual e intelectual.	Educação fundamentada no raciocínio, valores éticos e acumulação do conhecimento de forma organizada.
Terceira Revolução Industrial	Iniciou na década de 1960 (segunda metade do século XX) e avançou até a década de 1990.	Surgimento da informática e avanço das comunicações. Surge a sociedade do conhecimento. Sistema de produção flexível.	Estabelece um caráter social excludente e a educação passa a ser um pré-requisito para o cidadão sob três dimensões: produção, consumo e vida social. Desenvolvimento de pessoas (trabalhadores) com autonomia, iniciativa e dinamismo. Valorização do autodesenvolvimento e aprendizado contínuo.
Quarta Revolução Industrial	Iniciou na primeira década do século XXI, na década de 2000.	Internet mais ubíqua e móvel, sensores menores e mais poderosos e inteligência artificial. Fusão das tecnologias e a interação entre domínios físicos, digitais e biológicos. Sistemas e máquinas inteligentes conectados possibilitando um sistema de produção de personalização em massa.	Surgem as redes de aprendizagem para aprendizagem em rede. Exigência de conhecimentos de nível superior, além de técnicos e tecnológicos mais sofisticados. Desenvolvimento de programas de desenvolvimento humano para a inovação – geração de ideias, colaboração, compartilhamento, co-produção. Avanço da gestão do conhecimento e do capital intelectual.

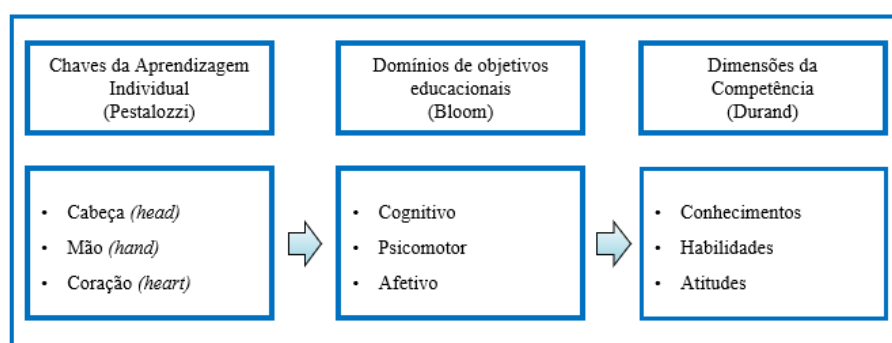
			Surge a necessidades de desenvolvimento de novas competências nos trabalhadores. Surgimento de novas profissões.
--	--	--	--

Fonte: Elaborado por Aires, Kempner-Moreira e Freire (2017) com base em Aires, Freire e Souza (2016), Freire, et al. (2016a) e Schwab (2016).

Porém, em se tratando de desenvolvimento de competências, o primeiro passo a ser executado é a identificação das competências individuais que devem ser desenvolvidas, tema que foi abordado na Seção anterior.

Por meio da aprendizagem desenvolve-se competências e a competência é a manifestação de que o indivíduo aprendeu (FREITAS; BRANDÃO, 2006). Ao comparar as definições propostas por alguns autores, nota-se a relação existente entre os diferentes constructos, Pestalozzi (apud Larroyo, 1974), estudioso da área de pedagogia, classificou a aprendizagem como o desenvolvimento de capacidades humanas nas dimensões *head*, *hand* e *hart* (cabeça, mão e coração) as relacionando com os campos intelectual, psicomotor e moral. Bloom et al. (1973, 1979), estudioso da área de psicologia, classificou a aprendizagem em três domínios: cognitivo, psicomotor e afetivo. Já Durand (2000), definiu as dimensões: conhecimento, habilidades e atitudes para descrever os domínios dos objetivos educacionais. (Figura 12)

Figura 12 - Relações conceituais entre aprendizagem e competência



Fonte: Brandão, Guimarães e Borges-Andrade (2001)

Tanto a aprendizagem como a competência estão relacionados ao processo de mudança, na aprendizagem antes e após a estratégia de ensino aplicada é realizada a verificação do nível de aprendizado do estudante, a aplicação de provas é uma forma clássica de checar o aprendizado neste caso. Já o nível de desenvolvimento de competência é medido observando o nível de destreza de um trabalhador ao realizar determinada atividade antes e depois do

treinamento, observando se o nível dos conhecimentos, habilidades e atitudes aplicados. (FREITAS; BRANDÃO, 2006)

Portanto há interrelação da aprendizagem com a competência. Vejamos um exemplo: um funcionário precisa desenvolver a competência de aprender a utilizar um novo software, ele faz um curso e aprende a usar o sistema, o processo de aprendizagem aconteceu. No trabalho será verificado se ele desenvolveu a competência de utilizar o software a partir do momento que demonstrar que está realizando suas tarefas usando o novo sistema, ou seja, a competência é observada em seu desempenho profissional. (FREITAS; BRANDÃO, 2006)

Assim, as empresas estão constantemente desafiadas a facilitar a aprendizagem de seus funcionários, criando estratégias de que o desenvolvimento de novas competências seja constante. (FREITAS; BRANDÃO, 2006) Neste sentido, Le Boterf (1999) contribui dizendo que para desenvolver competência são necessários três fatores básicos: 1) indivíduo que queira aprender, 2) incentivo para o aprendizado, 3) ofertas formativas disponíveis. Zarifian (1999) acrescenta dizendo que as empresas não podem apenas ser qualificadas, mas “qualificantes”, ou seja, ofertar constantemente possibilidades de formação para seus trabalhadores.

Freitas (2002) e Le Boterf (1999) acreditam que a formação de competências vai além de grades de formação prescritivas, apontando que aprender vai muito além de currículos pré-determinados. Aprender também ocorre no ambiente de trabalho em atividades não estruturadas, mas não sem objetivo. As grades de treinamento também tem sido criticadas por levarem em conta muitas vezes apenas a estrutura de cargos da empresa, inibindo o desenvolvimento de competências que vão além do prescritivo dos cargos (FREITAS; BRANDÃO, 2006), não considerando que as estruturas das empresas tem evoluído, sendo cada vez menos estáveis e lineares (GUI, 2000). A premissa básica do treinamento para formação de competências é o alinhamento com as diretrizes estratégicas organizacionais (JUNQUEIRA, 2000).

Neste contexto, os programas de capacitação têm como objetivo promover o aumento do estoque de conhecimento e de competência dos membros da organização por meio da aprendizagem de conteúdos relevantes. (STEIL, 2006, p.8)

Mas, considerando que as instituições de ensino tradicionais não têm desenvolvido as competências requeridas pelo mundo do trabalho, deixando lacunas de competências e que, especialmente com o avanço tecnológico da Sociedade em Transformação Digital, os profissionais precisam constantemente estar desenvolvendo novas competências, como pode-se garantir que as competências profissionais desejadas sejam desenvolvidas?

Neste contexto, surgem as Trilhas de Aprendizagem como forma de facilitar o desenvolvimento profissional, tema que será aprofundado na próxima Seção.

2.7.1 Trilhas de Aprendizagem

As trilhas de aprendizagem foram desenvolvidas no contexto da “gestão baseada por competências” com o objetivo de sustentar e desenvolver competências nos trabalhadores alinhadas com os objetivos organizacionais das empresas, buscando além da competitividade organizacional o desenvolvimento integral de seus trabalhadores, indo além de desempenhos superior na empresa, mas buscando desenvolver suas aspirações pessoais também. (FREITAS; BRANDÃO, 2006)

Portanto, uma Trilha de Aprendizagem vai além de uma Trilha de Conhecimento, incluindo conhecimento, habilidades e atitudes, constructos relacionados com competências, logo, considerando os pressupostos de Freitas e Brandão (2006) que Trilhas de Aprendizagem estão inseridas no contexto de gestão baseada em competências é possível fazermos esta correlação.

Trilhas de Aprendizagem são caminhos alternativos para o desenvolvimento profissional, são flexíveis e não prescritivos (FREITAS, 2002). O termo *learning* (aprendizagem em inglês) significa trilha ou sulco na terra, em referência a atividade de preparar a terra para o plantio (SENGE, 1998). Aprender pode ser entendido como o ato de buscar elevar o nível de competências por meio de trilhas (JUNQUEIRA, 2000).

Um profissional ao escolher o próximo curso que a realizar irá analisar suas competências atuais, suas aspirações futuras, sua forma de aprendizagem preferida, as ofertas formativas disponíveis, os recursos educacionais disponíveis e outras variáveis para então definir sua próxima etapa educacional. Da mesma forma as organizações avaliam sua estratégia, as competências de seus profissionais, a possibilidade de contratar competências externas, e outras variáveis para então decidir quais treinamentos serão oferecidos aos seus funcionários visando o alcance de seus objetivos organizacionais. Ambos, tanto o profissional, quanto a organização, buscam a mesma coisa, um desempenho superior no futuro do que o já conquistado no presente. (FREITAS; BRANDÃO, 2006)

A obrigatoriedade de participação de uma grade de treinamentos sem considerar as competências já desenvolvidas e experiências anteriores da força de trabalho é desperdício de recursos, para a empresa, e pouco atraente do ponto de vista do empregado (FREITAS, 2002). A possibilidade do empregado escolher quais cursos quer fazer dentre uma seleção disponível

vai muito além de sua participação na escolha de seu desenvolvimento profissional, cultiva uma harmonia entre interesses pessoais e da organização (LE BOTERF, 1999). Junqueira (2000) acrescenta, afirmando que desenvolver competências não pode ser uma ação forçada, é dar a oportunidade das pessoas quererem mudar seu EU de amanhã.

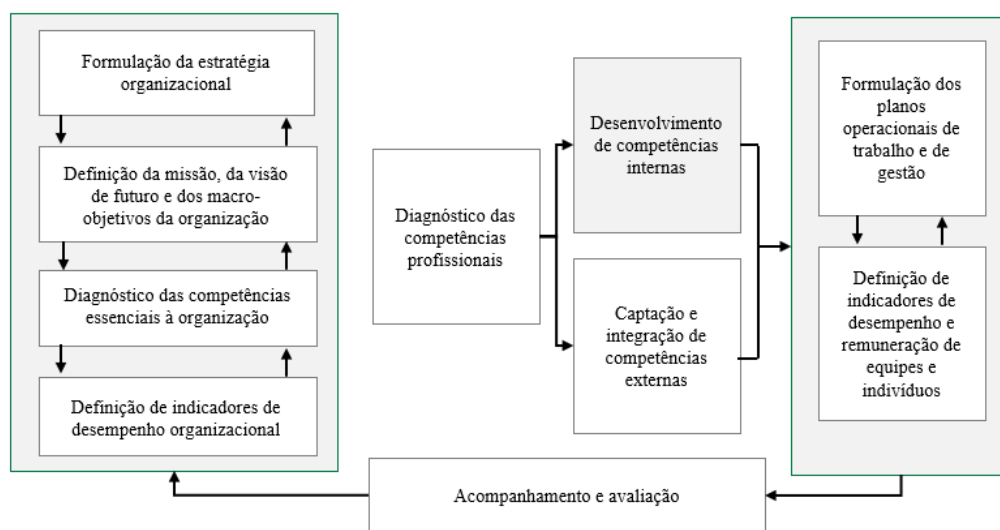
As Trilhas de Aprendizagem diferem de grades de treinamento por serem flexíveis ao ponto de oferecer uma formação personalizada para cada indivíduo. Cada profissional pode seguir uma trilha diferente do outro usando diferentes estratégias de ensino e aprendizagem. Nas Trilhas de Aprendizagem podem ser realizadas diversas estratégias de aprendizagem: treinamentos auto-instrucionais, cursos presenciais, cursos a distância, estágios, viagens de estudo, seminários, palestras, revistas, livros, jornais, grupos de estudo e diversos outros meios de aprendizagem (FREITAS; BRANDÃO, 2006)

Neste contexto, um “profissional A” e um “profissional B” podem desenvolver a mesma competência desejada, mas percorrendo Trilhas de Aprendizagem diferentes (LE BOTERF (1999). As Trilhas de Aprendizagem podem ser individualizadas, respeitando o ritmo e preferências e limitações de aprendizado de cada indivíduo (FREITAS, 2002).

Ao adotar Trilhas de Aprendizagem as organizações possibilitam ao trabalhador o desenvolvimento de competências de forma não prescritiva, dando-lhe mais liberdade de escolher quais capacitações fazer dentre uma seleção disponibilizada pela empresa, dando liberdade a sua força de trabalho também decidir que caminho quer seguir dentro da organização. Portanto, como as trilhas são desenvolvidas alinhadas com a formação por competências, também estão alinhadas com o plano de carreira que seus profissionais podem almejar seguir na organização (FREITAS; BRANDÃO, 2006).

Assim, as Trilhas de Aprendizagem dão autonomia e responsabilidade para os empregados sobre seu processo de desenvolvimento de competências, conciliando aspirações do colaborador com os objetivos organizacionais do empregador (FREITAS, 2002). O empregador mostra o caminho e dá as possibilidades, o empregado mostra interesse e se dedica na realização da Trilha de Aprendizagem. Esse processo compartilhado de desenvolvimento dos trabalhadores gera corresponsabilidade que tem demonstrado resultados positivos, porque gera valor para ambas as partes (FREITAS; BRANDÃO, 2006).

Figura 13 - Modelo de Gestão baseado em Competências



Fonte: Guimarães et al. (2001)

Conforme ilustrado na Figura 13, em um Modelo de Gestão baseado em Competências, o desenvolvimento dos trabalhadores da organização deve ser cuidadosamente planejado, a partir da estratégia organizacional as competências organizacionais essenciais devem ser mapeadas, a partir destas, as competências profissionais dos trabalhadores devem ser definidas. Neste mapeamento devem ser observadas as competências, tanto organizacionais, quanto profissionais, que serão necessárias a médio prazo. A partir deste diagnóstico será possível identificar quais competências precisam ser desenvolvidas nos trabalhadores da empresa (desenvolvimento de competências internas) ou captadas de profissionais externos (contratação de novos profissionais efetivos ou temporários), o próximo passo é formular a estratégia de desenvolvimento das competências requeridas (lacuna identificada) e definir os indicadores de desempenho individuais e de grupo que serão monitorados. A última etapa diz respeito ao acompanhamento e avaliação que deve ser contínuo (GUIMARÃES et al.,2001)

Freitas e Brandão (2006, p. 105) elencam quais ações as organizações devem implementar ao implantar a estratégia de Trilhas de Aprendizagem para desenvolvimento de competências de seus trabalhadores:

- Definir e divulgar os rumos da organização: missão, visão e estratégia de atuação.
- Identificar e divulgar as competências essenciais à organização.
- Identificar e divulgar as competências necessárias a cada segmento profissional para manter a competitividade da organização no mercado.
- Especificar e disseminar padrões de desempenho exigidos dos profissionais – desempenho competente.
- Identificar e divulgar critérios para ascensão profissional (requisitos tais como experiência, formação e competências necessárias).

- Identificar, nos ambientes interno e externo, opções de aprendizagem para o desenvolvimento de cada uma das competências profissionais consideradas relevantes à organização.
- Divulgar as opções de aprendizagem disponíveis, vinculando-as a cada competência a ser desenvolvida. Cada opção precisa especificar quais competências ela desenvolve e o que se espera do aprendiz em termos de desempenho no trabalho.
- Estimular as pessoas a desenvolverem suas Trilhas de Aprendizagem, mediante o uso de apoio social de recursos financeiros e de suporte da organização.
- Valorizar e reconhecer os profissionais que se mantêm em processo de melhoria contínua do desempenho e em busca de crescimento profissional. (FREITAS; BRANDÃO, 2006, p. 105)

Para que cada profissional possa construir sua Trilha de Aprendizagem, Le Boterf (1999), sugere que a organização divulgue mapas de possibilidades de desenvolvimento profissional que possam ser adaptadas e valorizem a formação profissional dos diferentes profissionais, contemplando a inclusão e diversidade de perfis dos seus colaboradores. No Quadro 36, apresenta-se as três opções de aprendizagem definidas por Le Boterf (1999).

A lista de opções de aprendizagem apresentadas por Le Boterf (1999) não é exaustiva, portanto, cabe as profissionais de gestão de pessoas da organização adaptar essa relação e incluir outras a fim de atender as particularidades organizacionais. Lembrando que o conceito de Trilhas de Aprendizagem tem como premissa que o aprendizado pode acontecer das mais diversas formas, não apenas no trabalho e na escola, respeitando as diferentes formas de aprender e preferências das pessoas.

Quadro 36 - Os três tipos de opções de aprendizagem

Tipo 1 Situações cuja finalidade principal e tradicional é o treinamento	Tipo 2 Situações criadas para serem formadoras, mas que não são consideradas treinamento	Tipo 3 Situações de trabalho que podem se tornar oportunidades de desenvolvimento
• Cursos presenciais dentro ou fora da empresa; • Cursos a distância; • Seminários; • Viagens de estudo; • Substituição temporária de um superior hierárquico; • Condução de grupo de trabalho; • Rodízio de funções; • Leitura de livros, manuais e rotinas.	• Consultas a especialistas; • Intercâmbio de práticas; • Realização de projetos com defesa diante de uma banca; • Acompanhamento por um tutor ou alguém mais experiente; • Trabalho em parceria com consultores externos; • Participação em reuniões com profissionais externas; • Criação de manuais pedagógicos • Jantares de trabalho.	• Concepção de novos equipamentos ou processos; • Redação de obras ou artigos; • Realização de missões específicas (auditoria ou avaliação); • Condução de projetos; • Exercício da função de tutor; • Trabalho temporário em outro posto de trabalho; • Alternância entre funções gerenciais e operacionais.

Fonte: Le Boterf (1999).

Além disso, importante a empresa sempre estimular a participação de seus funcionários das oportunidades de qualificação profissional divulgando em diversos canais internos as possibilidades desenvolvimento (FREITAS; BRANDÃO, 2006)

Freitas e Brandão (2006, p. 106) sugerem três requisitos básicos para uma empresa implantar trilhas de aprendizagem para desenvolvimento de competências de seus trabalhadores:

- Ter um conjunto sistematizado de informações sobre todo o processo de desenvolvimento profissional, no que se refere a opções de aprendizagem, tanto internas quanto externas à organização (cada ação de aprendizagem precisa estar vinculada a um conjunto de competências profissionais).
- Dispor de um sistema de gerenciamento de carreira, que permita a pessoa planejar e investir em seu desenvolvimento profissional e pessoal.
- Possuir como propósito o reconhecimento das pessoas comprometidas com o processo de desenvolvimento profissional e o aproveitamento delas de acordo com suas competências. (FREITAS; BRANDÃO, 2006, p. 106)

Mas como desenvolver competências nos profissionais do setor industrial para a Sociedade em Transformação Digital?

Na próxima Seção apresentaremos cases de desenvolvimento dos trabalhadores do setor industrial para a Transformação Digital identificados em uma revisão da literatura usando uma metodologia sistemática de análise.

2.7.2 Cases de desenvolvimento de competências nos trabalhadores do setor industrial para a Transformação Digital

Usando um método sistemático de revisão da literatura, conforme descrito na Seção 3.2 desta dissertação, a partir da análise de trinta artigos científicos publicados em sete bases de dados internacionais, identificou-se cases de desenvolvimento de profissionais e, a partir deles, pode-se elencar importantes diretrizes para o desenvolvimento de uma Trilha de Aprendizagem para desenvolvimento dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital, a 4ª RI, que são apresentadas a seguir:

- identificar lacunas de competências para desenvolver aquelas que realmente precisam ser desenvolvidas (PAGELL; HANDFIELD; BARBER, 2000);
- desenvolver competências técnicas relacionadas a tecnologias de manufatura avançada e Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e estimular práticas de trabalho inovadoras (BAYO-MORIONES; BILLON; LERA-LOPEZ, 2008);

- promover a formação de equipes de profissionais com alto desempenho com conhecimento em práticas de gestão como qualidade total, *just-in-time* (CORDERO; WALSH; KIRCHHOFF, 2009);
- relacionar o objetivo da capacitação com os objetivos organizacionais da empresa dos profissionais, incluindo a estratégia de adoção de novas tecnologias (GURTOO; TRIPATHY, 2001);
- estimular o aprendizado por meio de grupos colaborativos de equipes multidisciplinares (PAGELL; HANDFIELD; BARBER, 2000);
- mapear todas as competências que precisam ser desenvolvidas com base nas tarefas do processo produtivo (PENNATHUR; MITAL, 2003);
- identificar as lacunas de competências de cada profissional (PENNATHUR; MITAL, 2003);
- selecionar métodos de treinamento que valorizem a experimentação (PENNATHUR; MITAL, 2003);
- medir a transferência do aprendizado para a prática do trabalho (PENNATHUR; MITAL, 2003);
- mapear as formas de capacitação que conseguem em maior medida transferir o aprendizado para o trabalho (PENNATHUR; MITAL, 2003);
- integrar o processo de produção com o processo de aprendizado da força de trabalho, concentrando os esforços em potencializar as formas que os profissionais aprendem mais facilmente (PENNATHUR; MITAL, 2003);
- estender o plano de qualificação da força de trabalho para os parceiros, como fornecedores (PENNATHUR; MITAL, 2003);
- planejar um plano de capacitação flexível, prevendo adaptação as diferentes formas de trabalhar, tais como: *home office*, trabalho em ambientes Isolados, Confinados e Extremos (ICE), jornadas em horários diversos, entre outros (PENNATHUR; MITAL, 2003);
- alinhar as capacitações com a estratégia da organização (DIÉGUEZ CASTRILLÓN; CANTORNA, 2005);
- contemplar nas capacitações, também, profissionais com menos escolarização, evitando que só recebam instrução aqueles que tem nível de formação mais elevados e que estão mais propensos a participar de treinamentos (DIÉGUEZ CASTRILLÓN; CANTORNA, 2005);

- treinar, acompanhar o desempenho e reconhecer com equidade os profissionais para que estejam sempre motivados a buscarem os resultados organizacionais constantemente (SONG ET AL., 2006);
- envolver os gestores de RH com os gestores das áreas técnicas na definição do escopo dos treinamentos, pois com seu olhar humano contribuirá para, além de competências técnicas, delinear as competências socioemocionais que precisam ser desenvolvidas (WALDECK; LEFFAKIS, 2006);
- estimular que os profissionais que não tenham ensino médio completo busquem esta formação, pois indivíduos com níveis de ensino maiores estão mais propensos a receberem capacitação e desenvolverem novas competências (BAYO-MORIONES; BILLON; LERA-LOPEZ, 2008);
- estimular a formação de equipes de alto desempenho, pois quanto mais alto o nível de automatização e integração da produção, maior o nível de exigência dos profissionais e maior a necessidade de ter equipes multidisciplinares de alto desempenho, pois tecnologia e pessoas se complementam (HAN; LIAO, 2010);
- valorizar ofertas formativas que contenham práticas de ensino que estimulem a transferência da aprendizagem para a prática do trabalho (DONOVAN; MARITZ; MCLELLAN, 2013);
- mapear as lacunas de competências dos profissionais para definir quais precisam ser priorizadas nos programas de desenvolvimento (DONOVAN; MARITZ; MCLELLAN, 2013);
- validar os currículos de ofertas formativas com empregadores, relacionando as competências que precisam ser desenvolvidas (JOVANOVIC; HARTMAN, 2013);
- adaptar as ofertas formativas considerando as necessidades dos estudantes, adultos que trabalham, usando tecnologias para facilitar o aprendizado apropriadas (*podcast*, ensino a distância, currículo modularizado) e com cronograma flexível (JOVANOVIC; HARTMAN, 2013);
- priorizar a oferta do curso dentro da infraestrutura organizacional (JOVANOVIC; HARTMAN, 2013);
- considerar no desenvolvimento da oferta formativa que o conteúdo textual deve ser acessível para ser narrado, e as etapas do curso devem permitir avançar e retornar nas atividades; os módulos devem ser curtos, com duração entre 15 a 20 minutos, podendo

ser acessado de *smartphones*; ao longo do curso devem ter *links* para aprofundar o estudo dos temas abordados. (JOVANOVIĆ; HARTMAN, 2013);

- planejar uma estrutura curricular flexível com a possibilidade de sair e reingressar no curso (JOVANOVIĆ; HARTMAN, 2013);
- favorecer a transferência da aprendizagem para o trabalho e também contemplar o desenvolvimento da criatividade, capacidade de resolução de problemas e capacidade de raciocínio. (JOVANOVIĆ; HARTMAN, 2013);
- prever na política de gestão de pessoas a flexibilidade para participação de treinamentos (NAGAR; RAJ, 2013);
- considerar lacunas de competências para definir os programas de capacitação (NAGAR; RAJ, 2013);
- fortalecer o relacionamento entre colaboradores, tanto quanto o desenvolvimento de competências técnicas (NAGAR; RAJ, 2013);
- desenvolver soluções educacionais que atinjam o maior número possível de profissionais (NAGAR; RAJ, 2013);
- alinhar aos programas de desenvolvimento de competências as práticas de gestão de recursos humanos e gestão da produção. Como práticas de recursos humanos lista-se: seletividade nas ferramentas de pessoal; critérios usados no processo seletivo; treinamento extensivo; remuneração de alto desempenho; autonomia no trabalho; promoção; segurança no trabalho; compartilhamento de informações; participação de funcionários; desempenho formal de programas de avaliação e incentivo baseados no desempenho. E como medidas de desempenho para gestão da produção o estudo considerou os seguintes itens: custo; qualidade e medidas baseadas em tempo relacionadas à flexibilidade; entrega e novos produtos. (BELLO-PINTADO, 2015);
- valorizar a flexibilidade no trabalho e estimular relacionamentos, tanto quanto o desenvolvimento de competências técnicas, pois estas mostram-se fortemente ligadas com a adoção de tecnologias avançadas de fabricação (BORGES; TAN, 2017);
- considerar a possibilidade de uso de jogos digitais nos programas educacionais e que sejam, preferencialmente, personalizados com a estratégia de negócio da empresa, dando sentido e engajando os trabalhadores (GORECKY; MOHAMED MURA, 2017);
- realizar atividades práticas em laboratórios-fábricas modelos, oportunizando que os profissionais aprendam a lidar com novas tecnologias da Indústria 4.0 na prática (KARRE ET AL., 2017);

- consultar os setores produtivos para definição de laboratórios-fábricas modelos a fim de verificar quais as tecnologias devem ser priorizadas (KARRE ET AL., 2017);
- desenvolver comunidades de prática para promover o compartilhamento de conhecimentos e desenvolver competências (KINKEL; SCHEMMANN, LICHTNER, 2017);
- identificar as competências críticas que precisam ser desenvolvidas considerando as seguintes etapas: (1) identificar as competências que frequentemente são consideradas escassas, (2) relacionar as competências identificadas em grupos de competências, (3) avaliar se todos os pacotes de competências listados são realmente críticos e definir uma ordem de prioridade para seu desenvolvimento, (4) definir grupos de funcionários que devem desenvolver cada pacote de competências e como estas competências serão desenvolvidas, (5) avaliar se as competências foram desenvolvidas com as estratégias definidas na etapa 4 (KINKEL; SCHEMMANN, LICHTNER, 2017);
- desenvolver atividades que promovam práticas experienciais em laboratórios fábricas-modelos (KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017);
- desenvolver o currículo dos programas educacionais observando as seguintes etapas: (1) O que é esta tecnologia? (2) Qual é a sua relevância e aplicação comercial? (3) Como a tecnologia pode ser implementada? (4) Como pode ser escalado seu uso? (5) Como garantir a sustentabilidade? (KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017);
- considerar no desenvolvimento dos programas educacionais as seguintes premissas: (1) ser adaptados de acordo com o público participante; (2) desenvolver aspectos técnicos (técnicas e ferramentas), o sistema de gerenciamento (tecnologias da informação, gerenciamento de desempenho) e requisitos de pessoas (capacidades, mentalidade e comportamentos) e (3) informar, experimentar, aprender, iniciar, promovendo a iniciativa para a transferência do conhecimento para a prática do trabalho (KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017);
- aplicar diferentes tecnologias como: realidade aumentada, realidade virtual, óculos inteligentes, tecnologias 3D e conteúdos digitais para simular o ambiente de trabalho em atividades imersivas, desenvolvendo competências altamente transferíveis para o ambiente de trabalho, bem como assistentes virtuais com inteligência artificial para suporte em atividades, contribuindo para o desenvolvimento de competências técnicas e competência de alfabetização digital, facilitando a transferência do aprendizado para a prática do trabalho (LONGO; NICOLETTI; PADOVANO, 2017);

- ofertar cursos flexíveis, aproximando a sala de aula com o mundo do trabalho (PENESIS et al., 2017);
- desenvolver programas educacionais considerando os 20 requisitos listados a seguir: (1) trabalho em equipe, (2) colaboração e interação entre os partícipes, (3) envolvimento ativo dos aprendizes, (4) permitir o desenvolvimento de competências pessoais, (5) aprendizagem prática, (6) abordagem *live case* (em que os partícipes atuam como consultores), (7) jogos de RPG (em que os partícipes assumem o papel de um personagem no jogo), (8) interação em tempo real, (9) resolução de problemas reais, (10) visualização de fábricas reais, (11) aplicação de exemplos reais e sustentáveis, (12) variedade de estratégias de ensino, (13) feedback dos que os alunos aprenderam, (14) discussões e debates sobre questões específicas, (15) maneiras inovadoras de coletar feedback dos partícipes, (16) interdisciplinaridade, (17) estimular a exploração, resolução de problemas e decisão, (18) estimular a imaginação, criatividade e iniciativa, (19) resolver desafios e (20) prática reflexiva. Estes requisitos podem ser agrupados em 6 diretrizes: “Colaboração (1, 2, 4): Desenvolvimento de soluções educacionais capazes de promover a interação e a colaboração entre os alunos, tanto durante as atividades em si (ou seja, em tempo real) quanto depois, graças a promoção de discussões e acompanhamentos. Proatividade (3, 5, 6, 7, 14, 17, 18, 19, 20): Desenvolvimento de soluções educacionais que garantam um desempenho proativo e envolvimento dos alunos, a fim de compreender os conceitos abordados. Feedbacks sobre as ações dos alunos (8, 13, 15): Definição de mecanismos claros de interação entre alunos e seu trabalho, em termos de feedbacks sobre suas ações e avaliação subsequente. Maneiras inovadoras de reunir os feedbacks também devem ser considerados, bem como mecanismos adequados para garantir o tempo real contínuo e interação dos alunos com as atividades educacionais. Realidade (9, 10, 11): estabelecimento do contato com a realidade, isto é, com problemas reais a serem resolvidos, mas também com a apresentação de exemplos visíveis e atualizados. Também a visualização da dinâmica das fábricas reais deve ser permitida, por meio de aplicativos virtuais e/ou com interação com o chão de fábrica. Variedade (12) : Proposta de uma variedade de atividades e abordagens a serem usadas. Nesse sentido, formas inovadoras de entregar conteúdo também devem ser integradas aos mais tradicionais. Interdisciplinaridade (16): Fornecimento de uma abordagem interdisciplinar que integre diferentes tópicos e,

portanto, permitindo que os alunos entendam as interações entre as diferentes disciplinas de fabricação.” (PERINI et al., 2017, p. 1538)

- considerar o uso da aprendizagem digital baseada em jogos com uma estratégia de aprendizagem (PERINI et al., 2017);
- considerar as necessidades adaptativas para profissionais idosos (PERUZZINI; PELLICCIARI, 2017)
- considerar a opinião das indústrias contratantes, oferecendo cursos personalizados (PIÑOL et al., 2017);
- desenvolver programas educacionais prevendo com carga horária dos cursos/módulos entre 20 e 50 horas, priorizando atividades práticas e incluindo as tecnologias de última geração, quando aplicável (PIÑOL et al., 2017);
- desenvolver a disposição dos trabalhadores para participarem dos programas educacionais, estreitando a comunicação com seus pares e líderes (PIÑOL et al., 2017);
- promover a formação integral, formando competências pessoais, bem como adaptação à mudança, aprendizado contínuo e trabalho em equipe. (PIÑOL et al., 2017);
- mapear as lacunas de desenvolvimento de competências que precisam ser desenvolvidas, identificando as lacunas críticas, aquelas que precisam ser desenvolvidas por primeiro (ANTOSZ, 2018);
- ofertar cursos On-line (ANTOSZ, 2018).

Ao analisar as diretrizes identificadas percebeu-se que estas podem ser correlacionadas em 27 (vinte e sete) diretrizes para desenvolvimento de Trilhas de Aprendizagem para desenvolvimento de Competências Gerais dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital (STD), conforme apresentado no Quadro 37.

Quadro 37 - Correlação das diretrizes identificadas para construção de uma Trilha de Aprendizagem de desenvolvimento de Competências Gerais dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital

Diretrizes	Autores
1. Identificar lacunas de competência (competências críticas que precisam ser desenvolvidas) por grupo de profissionais, buscando formar equipes de alto desempenho.	(PAGELL; HANDFIELD; BARBER, 2000) (PENNATHUR; MITAL, 2003) (DONOVAN; MARITZ; MCLELLAN, 2013) (NAGAR; RAJ, 2013) (KINKEL; SCHEMMANN, LICHTNER, 2017) (ANTOSZ, 2018)
2. Elaborar os currículos das ofertas formativas partindo das competências críticas que precisam ser desenvolvidas.	(KINKEL; SCHEMMANN, LICHTNER, 2017)
3. Formar equipes de alto desempenho.	(CORDERO; WALSH; KIRCHHOFF, 2009) (HAN; LIAO, 2010)
4. Relacionar o objetivo da capacitação com os objetivos organizacionais, promovendo	(GURTOO; TRIPATHY, 2001) (DIÉGUEZ CASTRILLÓN; CANTORNA, 2005)

o engajamento dos profissionais na participação das ofertas formativas.	(BELLO-PINTADO, 2015) (GORECKY; MOHAMED MURA, 2017); (PIÑOL et al., 2017)
5. Estimular o aprendizado por meio de grupos colaborativos de equipes multidisciplinares.	(PAGELL; HANDFIELD; BARBER, 2000)
6. Mapear as competências que precisam ser desenvolvidas com base nas tarefas do processo produtivo.	(PENNATHUR; MITAL, 2003)
7. Contemplar métodos de treinamento que valorizem a experimentação.	(PENNATHUR; MITAL, 2003)
8. Prever e mesurar a transferência do aprendizado para a prática do trabalho.	(PENNATHUR; MITAL, 2003) (SONG ET AL., 2006) (DONOVAN; MARITZ; MCLELLAN, 2013) (JOVANOVIĆ; HARTMAN, 2013) (KINKEL; SCHEMMANN, LICHTNER, 2017) (KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017) (LONGO; NICOLETTI; PADOVANO, 2017) (PENESIS et al., 2017)
9. Mapear formas que os profissionais aprendem mais facilmente.	(PENNATHUR; MITAL, 2003)
10. Estender o plano de qualificação da força de trabalho para os <i>stakeholders</i> .	(PENNATHUR; MITAL, 2003)
11. Planejar um plano de capacitação flexível, incluindo educação <i>On-line</i>	(PENNATHUR; MITAL, 2003) (JOVANOVIĆ; HARTMAN, 2013) (ANTOSZ, 2018)
12. Contemplar acessibilidade as capacitações para profissionais com menos escolarização.	(DIÉGUEZ CASTRILLÓN; CANTORNA, 2005)
13. Envolver os gestores de RH com os gestores das áreas técnicas na definição do escopo dos treinamentos.	(WALDECK; LEFFAKIS, 2006)
14. Estimular que os profissionais que não tenha ensino médio completo busquem esta formação.	(BAYO-MORIONES; BILLON; LERA-LOPEZ, 2008)
15. Validar os currículos de ofertas formativas com empregadores, relacionando as competências que precisam ser desenvolvidas, incluindo a validação de quais tecnologias serão priorizadas na formação.	(JOVANOVIĆ; HARTMAN, 2013) (KARRE ET AL., 2017) (PIÑOL et al., 2017)
16. Adaptar as ofertas formativas as necessidades dos estudantes usando tecnologias educacionais e estratégias de ensino variadas para facilitar o aprendizado.	(JOVANOVIĆ; HARTMAN, 2013) (GORECKY; MOHAMED MURA, 2017) (KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017); (LONGO; NICOLETTI; PADOVANO, 2017) (PENESIS et al., 2017) (PERINI et al., 2017) (PERUZZINI; PELLICCIARI, 2017)
17. Priorizar a realização dos cursos dentro da infraestrutura organizacional.	(JOVANOVIĆ; HARTMAN, 2013) (NAGAR; RAJ, 2013) (BELLO-PINTADO, 2015)
18. Priorizar módulos/cursos com carga horária curta.	(JOVANOVIĆ; HARTMAN, 2013) (PIÑOL et al., 2017)
19. Prever acesso aos conteúdos de multiplataformas.	(JOVANOVIĆ; HARTMAN, 2013)
20. Desenvolver soluções educacionais que atinjam o maior número de profissionais.	(NAGAR; RAJ, 2013)

21. Desenvolver competências socioemocionais.	(BORGES; TAN, 2017) (KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017) (PERINI et al., 2017) (PIÑOL et al., 2017)
22. Desenvolver competências gerenciais.	(KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017) (PERINI et al., 2017) (PIÑOL et al., 2017) (CORDERO; WALSH; KIRCHHOFF, 2009)
23. Desenvolver práticas de trabalho inovadoras.	(BAYO-MORIONES; BILLON; LERA-LOPEZ, 2008)
24. Desenvolver atividades experienciais (práticas).	(KARRE ET AL., 2017) (KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017) (PENESIS et al., 2017) (PERINI et al., 2017) (PIÑOL et al., 2017)
25. Promover atividades de compartilhamento do conhecimento além das ofertas formativas formais (atividades além dos currículos). Ex. Comunidade de Prática.	(KINKEL; SCHEMMANN, LICHTNER, 2017)
26. Relacionar as competências desenvolvidas com as tecnologias habilitadoras da Sociedade em Transformação Digital.	(KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017) (PIÑOL et al., 2017) (BAYO-MORIONES; BILLON; LERA-LOPEZ, 2008)
27. Planejar as ofertas formativas prevendo a interdisciplinaridade.	(PERINI et al., 2017)

Fonte: elaborado pela autora.

Na análise dos artigos que fizeram parte da amostra desta revisão sistemática, identificou-se que competências características dos seres humanos, relacionadas a afetividade ou a realização de tarefas complexas e não lineares são mais difíceis de serem automatizadas e, portanto, deverão continuar sendo realizadas por profissionais humanos, enquanto tarefas repetitivas e enfadonhas ou que tem um padrão de execução considerando um grupo de variáveis serão mais facilmente automatizadas.

A possibilidade de robotização tem gerado certa aversão por alguns grupos de profissionais que mostram-se mais resistentes a esta revolução que a humanidade está começando a experienciar, porém como destacado por FREDI (2018) é necessário focar o desenvolvimento dos profissionais, especialmente os que já estão no mercado de trabalho, no domínio das outras tecnologias habilitadoras da Sociedade em Transformação Digital (STD), pois dominar o uso destas tecnologias será a chave para a recolocação no mercado de trabalho ou manutenção dos seus empregos.

Neste contexto, desenvolver Competências Gerais requeridas por esta revolução mostra-se imperativo para todos os profissionais, de todos os níveis hierárquicos, para os estudantes que ainda estão no ensino regular e serão futuros profissionais e especialmente para aqueles que já estão no mercado. Pois, buscar formas adequadas de desenvolver estas

competências e engajar os profissionais para serem empáticos com a capacitação oferecida passa a ser fator singular de competitividade.

Na próxima Seção apresentaremos algumas metodologias de desenvolvimento de competências profissionais identificadas em bibliografias especializadas.

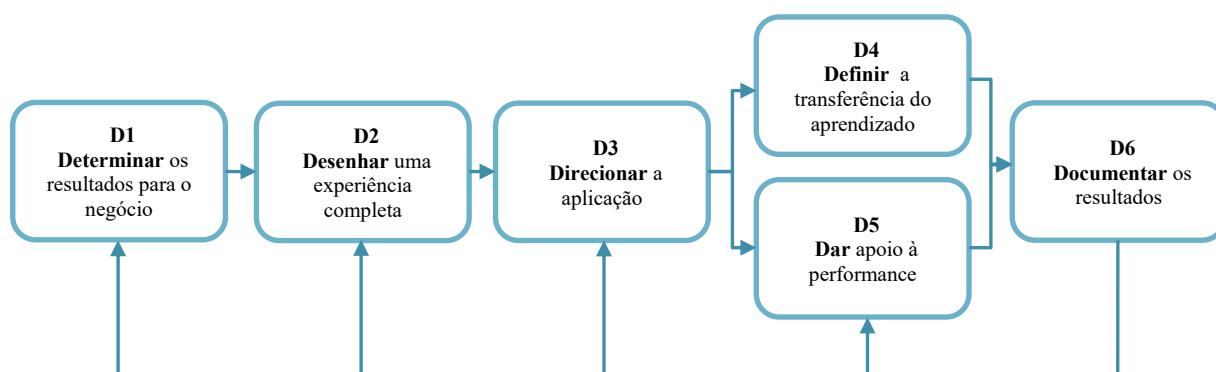
2.8 METODOLOGIAS DE DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS

Nas buscas realizadas nesta pesquisa, identificou-se algumas metodologias de desenvolvimento de competências profissionais que são apresentadas a seguir.

2.8.1 Metodologia 6 Ds

A Metodologia 6Ds foi desenvolvida por Calhoun Wich, Roy Pollock e Andrew Jefferson em 2006 após observarem em suas experiências a dificuldade dos profissionais em transferirem para seu trabalho o que aprenderem em capacitações, que muitas competências desenvolvidas em treinamentos nunca eram aplicadas no trabalho. Neste contexto os autores desenvolveram as 6 Disciplinas que transformam educação em resultado para o negócio, os 6 Ds apresentados na Figura 14. (WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011)

Figura 14 - Metodologia 6 Ds



Fonte: Wich, Pollock e Jefferson (2011, p. 2)

A seguir, são apresentadas as 6 Disciplinas definidas por Wich, Pollock e Jefferson (2011):

- D1 - Determinar os resultados para o negócio:

A principal premissa deste modelo de desenvolvimento de competências preconiza que o maior capital de uma empresa é o humano, por meio das competências dos profissionais as empresas conseguem construir vantagens competitivas sistematicamente e sustentadas. Além disso, trabalhadores ficam em uma empresa se sentem que nela tem oportunidades de desenvolvimento. Neste ínterim, preconiza-se que educação corporativa não é facilitar desenvolvimento de cursos, aprendizagens ou competências, mas é um instrumento para melhorar o desempenho dos negócios alcançando resultados superiores.

Neste contexto, a Disciplina 1, ou simplesmente D1, preconiza que em cada iniciativa de capacitação profissional deve-se claramente definir quais os resultados para o negócio serão alcançados. Esta premissa não tem relação com o desempenho dos profissionais enquanto estudantes, nota e frequência continuam sendo importantes para o processo educacional, mas na perspectiva do D1 as respostas buscadas são como esta iniciativa educacional irá beneficiar meu negócio? O que espera-se que eu deverei fazer no meu trabalho após esta capacitação?

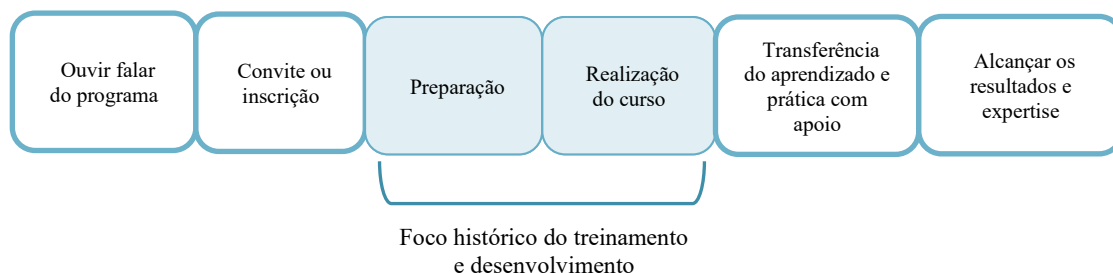
Nesta Disciplina os autores demonstram que a área de educação corporativa das empresas precisa estar alinhada com o negócio, se não trouxer resultado para o negócio a iniciativa educacional será frustrada. Empresas que aplicam o D1 conseguem mensurar de melhor forma suas iniciativas educacionais, trazer mais resultados com estas iniciativas para seus negócios e justificar novos investimentos no desenvolvimento da força de trabalho.

- D2 - Desenhar uma experiência completa:

A segunda Disciplina, a D2, preconiza que iniciativas educacionais são um processo, jamais uma ação isolada. O desenvolvimento do profissional deve acontecer de maneira completa, como um processo, que começa antes do treinamento e continua depois, na prática do trabalho até que o indivíduo esteja apresentando um desempenho superior ao que estava realizando antes do treinamento.

Esta experiência completa, segundo os autores, acontece em 6 etapas: ouvir falar do programa, convite ou inscrição, preparação, realização do curso, transferência do aprendizado e prática com apoio, alcançar os resultados e expertise, conforme ilustrado na Figura 15.

Figura 15 - Experiência de aprendizado completa



Fonte: Wich, Pollock e Jefferson (2011, p. 7)

Esta Disciplina quebra a ideia de que a atuação da área de educação corporativa se limita a sala de aula ou ao ambiente virtual quando o curso é *On-line*. Assim, acompanhar a transferência do aprendizado para a prática do trabalho também é uma atividade da área de educação corporativa. Construir formas para facilitar esta transferência do aprendizado para o trabalho é o diferencial e a chave do sucesso das ações formativas empresariais.

- D3 - Direcionar a aplicação:

A terceira Disciplina, a D3, preconiza que sejam definidas estratégias para facilitar a aplicação dos aprendizados no trabalho, ou seja, reduzir a lacuna entre o aprender e o fazer. Assim, na oferta formativa, em sala de aula ou no ambiente virtual dos cursos *On-line*, deve-se realizar atividades que facilite a transposição do que foi aprendido e o que será aplicado no trabalho.

Esta disciplina preconiza que aprendizado válido é aprendizado aplicado e que gera valor para o negócio. Na aplicação da D3 deve-se perguntar: Como vou aplicar isto no meu trabalho? O que preciso mudar no meu ambiente de trabalho para conseguir aplicar este conhecimento?

- D4 - Definir a transferência do aprendizado:

A quarta Disciplina, a D4, preconiza que a transferência do aprendizado deve ser uma meta empresarial, que toda ação formativa dos profissionais da empresa deve elencar tais metas.

De acordo com os autores, com base em suas experiências, o maior desafio das empresas é capitalizar os treinamentos de modo que consigam explicar que o seu resultado pode ser demonstrando em um desempenho mais competente de sua força de trabalho.

Portanto, a transferência do aprendizado deve ser vista como um processo que é operado no acompanhamento pós-treinamento. Jamais poderá ser uma ação individual ou deixada ao acaso.

- D5 - Dar apoio à performance:

A quinta Disciplina, a D5, está relacionada com a cultura empresarial, como a sensibilização das lideranças que é necessário dar condições e acompanhar os colaboradores após o treinamento até que eles consigam transferir seu aprendizado para a prática do trabalho.

Na D5 a liderança tem papel singular, pois sob sua gestão que o aprendizado poderá ser aplicado ou sucateado, está em suas mãos dar condições e meios para que o profissional aplique seu aprendizado no trabalho.

- D6 - Documentar os resultados:

A sexta disciplina, a D6, está relacionada com a documentação que deve ser realizada sobre os resultados alcançados com o processo de capacitação e sua transferência para a prática do trabalho, ou seja, os resultados colhidos após a aplicação do ciclo completo de capacitação.

A D6 busca responder questões como: valeu a pena? O que ganhamos com isto? Qual o retorno frente ao investimento? Questões geralmente realizadas por gestores ao decidirem novos investimentos em desenvolvimento da equipe.

Com as informações registradas na D6 é possível documentar o ciclo de melhoria contínua do processo de aprendizado, sendo insumo para os próximos investimentos.

Em organizações tradicionais geralmente a avaliação das ofertas formativas reside em medir o desenvolvimento das competências em sala de aula e avaliações de reação com os estudantes para investigar sua satisfação em ter participado do curso. Em organizações contemporâneas, comprometidas com o resultado empresarial e que enxergam a área de educação corporativa como estratégia organizacional, esta medição vai além, a transferência do conhecimento para a prática do trabalho e o desempenho melhorado e os resultados comerciais após treinamento também são medidos.

No Quadro 38 apresentamos um resumo da Metodologia 6Ds proposta por Wich, Pollock e Jefferson (2011).

Quadro 38 - Resumo da Metodologia 6Ds

Disciplinas	Características
D1 - Determinar os resultados para o negócio	• Liga os objetivos do programa às necessidades empresariais; • Descreve o que os participantes farão de diferente; • Concorda com a definição de sucesso.
D2 - Desenhar uma experiência completa	• Inclui todas as quatro fases do aprendizado; • Planeja e gerencia o processo de transferência do aprendizado; • Redefine a linha de chegada como os resultados de trabalho.
D3 - Direcionar a aplicação	• Dá relevância e utilidade ao conteúdo; • Dá tempo para praticar com <i>feedback</i>; • Usam métodos que tornam o aprendizado memorável.
D4 - Definir a transferência do aprendizado	• Reconhece a transferência como uma parte crítica do processo;

	• Trata os objetivos do aprendizado como objetivos empresariais; • Cria sistemas e processos que deem suporte à transferência.
D5 - Dar apoio à performance	• Envolve os gerentes dos participantes; • Dá auxílio ao trabalho e suporte ao desempenho; • Garante a disponibilidade do treinamento ao <i>feedback</i>.
D6 - Documentar os resultados	• Mede o que interessa para os apoiadores (resultados da D1); • Usa <i>insights</i> para a melhoria contínua; • Comercializa os resultados com acionistas-chave.

Fonte: Wich, Pollock e Jefferson (2011, p. 13)

Ao analisar as 6 Disciplinas propostas por Wich, Pollock e Jefferson (2011) em sua Metodologia 6Ds, que tem a proposta de transformar a educação em resultado para o negócio, pode-se elencar importantes diretrizes para o desenvolvimento de uma Trilha de Aprendizagem para desenvolvimento dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital, conforme elencado a seguir:

- determinar quais resultados a realização da trilha irá trazer para a empresa que está investindo no desenvolvimento de seu funcionário;
- desenhar a experiência completa de desenvolvimento do profissional, deste o convite da capacitação até o alcance de resultados superiores na prática do trabalho;
- direcionar o aprendizado observando as lacunas de competências de cada profissional e realizar a oferta formativa de forma relevante com métodos de ensino e aprendizagem diferenciados, memoráveis;
- definir como acontecerá a transferência do aprendizado para a prática do trabalho como um processo pós capacitação de forma sistemática;
- dar suporte ao profissional de modo que ele consiga transferir seu aprendizado para a prática do trabalho, envolvendo sua gerência nesse processo com *feedback*;
- documentar o processo de aprendizado com indicadores que possam demonstrar os resultados do investimento realizado na qualificação da força de trabalho, evidenciando que a transferência dos conhecimentos aprendidos para a prática do trabalho resulta em desempenho superior e ganhos empresariais.

Na próxima Seção apresentaremos a Metodologia Trahentem®.

2.8.2 Metodologia Trahentem®

A Metodologia Trahentem® para o Design de Aprendizagem com uso de Canvas foi desenvolvida por Flora Alves (2016) e tem como objetivo facilitar o trabalho de *designers* instrucionais no desenvolvimento de soluções educacionais, usando como ferramenta um Canvas, visando ter um instrumento que fosse fácil de usar e que as soluções pudessem ser produzidas de forma colaborativa.

Esta metodologia, assim como a 6Ds apresentada na Seção anterior, tem a preocupação com a transferência do conhecimento para a prática do trabalho, porém o foco principal da Metodologia Trahentem® é em como desenvolver a solução formativa de modo que esta transferência seja facilitada, partindo do pressuposto que é necessário “criar uma solução de aprendizagem pensando na experiência de quem aprende e no que esta pessoa precisa fazer com este aprendizado.” (ALVES, 2016, p. 30)

Nas palavras da autora, Design de Aprendizagem na Metodologia Trahentem® significa:

Organização sistematizada, encadeada e intencional de conteúdos, com a utilização de metodologias de aprendizagem adequadas para cada tipo de conhecimento, de modo a estimular e facilitar o processo de aprendizagem em diferentes contextos e, promover a mudança de conduta com relação à performance, atitudes e comportamentos. (ALVES, 2016, p. 31)

As Metodologias 6Ds e a Metodologia Trahentem® também tem em comum que as duas são fundamentadas no Modelo ADDIE desenvolvido pela Universidade Estadual da Flórida no ano de 1975, ADDIE é o acrônimo de Análise, *Design*, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação, em tradução livre para o português. (ALVES, 2016). Portanto, entendem o desenvolvimento de competências como um processo que não termina na sala de aula, mas que está integrada aos objetivos organizacionais de ponta a ponta, desde a concepção da oferta formativa analisando lacunas de competências críticas até o acompanhamento da implementação da transferência da aprendizagem para a prática do trabalho e avaliação da performance dos profissionais, gerando ciclos contínuos de melhoria no desempenho dos profissionais e por consequência no desempenho organizacional.

Neste contexto, visando o desenvolvimento ágil de ofertas formativas, a Metodologia Trahentem® para Design de Aprendizagem com uso de Canvas foi desenvolvida e é definida como:

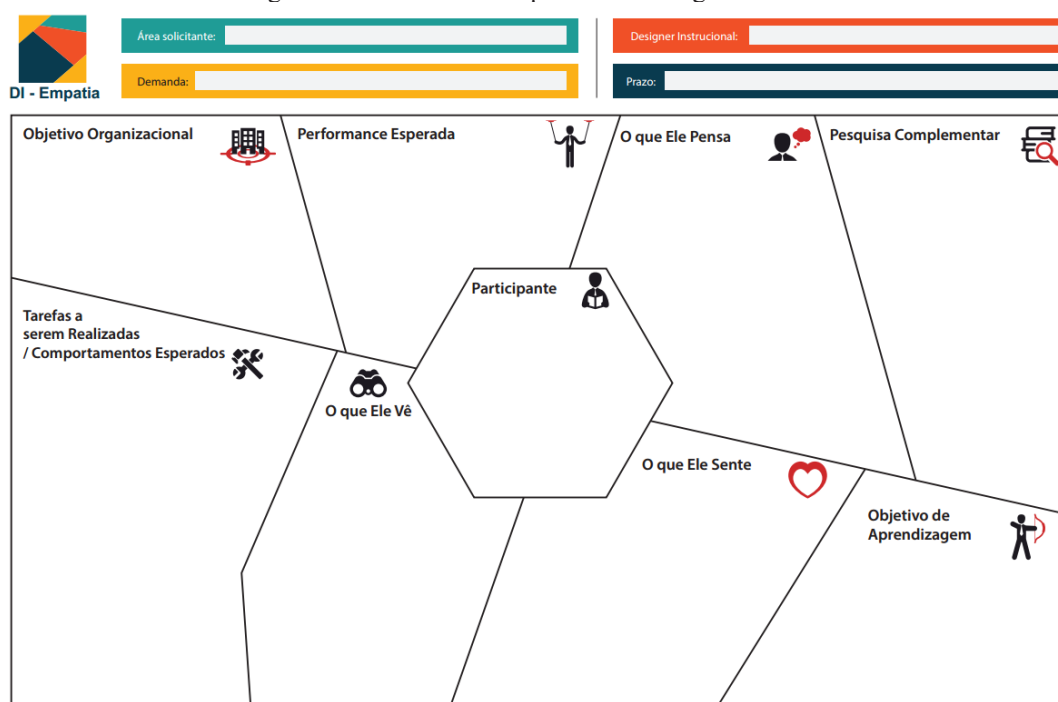
uma ferramenta para Design de soluções de aprendizagem que utiliza três modelos de Canvas que foram elaborados para facilitar o processo de diagnóstico, a seleção de

conhecimentos e conteúdos e o Design de soluções focadas na maneira de como as pessoas aprendem e na performance destas pessoas. (ALVES, 2016, p. 54)

Os três Canvas da Metodologia foram concebidos com uma finalidade específica relacionadas ao ciclo de soluções de aprendizagem composto em 4 etapas: Análise, Design, Implementação e Avaliação, que serão apresentados a seguir.

O primeiro Canvas foi denominado de DI-Empatia (Figura 16) e é utilizado na etapa de Análise do ciclo de soluções de aprendizagem. Nesta etapa são levantadas as necessidades de treinamento dos profissionais, partindo do pressuposto que há problemas organizacionais que podem ser resolvidos aumentando a qualificação destes. A proposta do DI-Empatia é conectar a análise organizacional com a análise individual, identificando o que o indivíduo precisa aprender para contribuir com os objetivos organizacionais, sendo possível melhorar a performance dos profissionais as conectando com a organização.

Figura 16 - Canvas DI-Empatia Metodologia Trahentem®



Fonte: Alves (2016, p. 61)

Como pode ser observado na Figura 16, o Canvas DI-Empatia é dividido em nove blocos, o participante está no centro pela sua importância no processo formativo, o objetivo organizacional está no canto superior esquerdo porque nós, ocidentais, escrevemos da esquerda para a direita, de cima para baixo, então provavelmente você começará a ler este Canvas por esta posição e no canto inferior direito está o objetivo de aprendizagem, pois é esta a posição que viramos a página dos livros, então provavelmente você só fará isso, virar a página, quando

este Canvas estiver completo, ou seja, você tiver atingido seu objetivo. A seguir apresentamos os nove blocos do Canvas DI – Empatia, a saber:

- Objetivo organizacional: refere-se ao objetivo organizacional que se pretende alcançar com esta oferta formativa.
- Performance esperada: refere-se a performance esperada dos profissionais após a capacitação.
- Participante: descreve o perfil dos profissionais que serão treinados e o número de indivíduos;
- O que ele pensa: descreve os pensamentos comuns dos participantes a serem treinados, seu estado de satisfação;
- Tarefas a serem realizadas/comportamentos esperados: refere-se as tarefas que deverão ser realizadas pelos profissionais para demonstrar sua performance após a capacitação.
- O que ele sente: refere-se aos sentimentos, emoções, dos treinandos em relação ao seu trabalho, a empresa e ao seu líder;
- O que ele vê: refere-se ao que os profissionais enxergam de concreto no dia a dia na empresa.
- Pesquisa complementar: refere-se a pesquisas complementares que precisam ser realizadas para aprofundar o tema relacionado a oferta formativa.
- Objetivo de aprendizagem: refere-se ao objetivo que se pretende alcançar com esta solução de aprendizagem que será construída.

Ao concluir o preenchimento do Canvas DI - Empatia terá um diagnóstico valioso para a construção da solução educacional e partirá para o próximo Canvas, o DI – Tarefas.

O Canvas DI – Tarefas (Figura 17) é utilizado para a seleção dos conteúdos da oferta formativa, a solução educacional, a partir do objetivo de aprendizagem delimitado no Canvas DI – Empatia.

O objetivo de aprendizagem que estava no canto inferior direito do Canvas DI - Empatia deve ser transcrito para o canto superior esquerdo no Canvas DI – Tarefas, ajustando a redação de modo que ele fique específico e mensurável.

Outro ponto importante para construção da solução educacional é definir já nesta etapa de planejamento o local onde acontecerão as aulas, que pode ser um ambiente físico, se o curso for presencial, ou um ambiente virtual, se o curso for *On-line*. Esta informação deve ser

colocada no bloco delimitado no Canvas ao lado do que foi transposto o objetivo da oferta formativa.

Figura 17 - Canvas DI-Tarefas Metodologia Trahentem®

DI- Tarefas

Área solicitante:

Designer Instrucional:

Demanda:

Prazo:

Quem vai fazer o que com qual Performance em quanto tempo?

Em que ambiente será feito o Treinamento?

Tarefas

Tarefa	Conhecimentos	Tarefa	Conhecimentos	Tarefa	Conhecimentos	Tarefa	Conhecimentos
Tarefa	Conhecimentos	Tarefa	Conhecimentos	Tarefa	Conhecimentos	Tarefa	Conhecimentos

Fonte: Alves (2016, p. 67)

No canto superior direito está o bloco onde serão transcritas as tarefas desempenhadas pelos profissionais que serão capacitados que foram identificadas no Canvas anterior, se surgir mais alguma tarefa, esta poderá ser acrescentada neste Canvas.

As tarefas listadas deverão ser transcritas para os blocos na sequência do Canvas. Um em cada bloco, se necessário deve-se duplicar o Canvas de modo que cada tarefa fique em um bloco independente. Nos blocos individuais deverá ser preenchido os conhecimentos necessários para realizar cada uma das tarefas.

Ao elencar os conhecimentos é importante que estes sejam cuidadosamente selecionados, olhando do olhar do estudante, o que é importante para ele aprender sob a ótica do que vai ser útil em sua prática laboral, e não o que o professor julga ser importante.

Para elaboração deste Canvas, o Di – Tarefas, é fundamental uma equipe variada de pessoas, especialmente quem atua na função que será capacitada, para delimitação das tarefas essenciais desenvolvidas.

O último Canvas é o DI – Ropes (Figura 18) e é utilizado para facilitar o desenvolvimento do currículo da solução educacional, a partir dos conhecimentos que foram delimitados no Canvas DI – Tarefas. Cada conhecimento ou grupos de conhecimentos listados no Canvas DI -Tarefas será contemplado em um módulo do Canvas DI – Ropes, garantindo a construção de uma solução educacional que proporcione uma experiência completa.

Figura 18 - Canvas DI-Ropes Metodologia Trahentem®

O diagrama apresenta o Canvas DI-Ropes Metodologia Trahentem®, composto por um formulário de cabeçalho e uma grade de módulos.

Formulário de Cabeçalho:

- Área solicitante:** Campo de texto para o nome da área.
- Designer Instrucional:** Campo de texto para o nome do designer.
- Demanda:** Campo de texto para a descrição da demanda.
- Prazo:** Campo de texto para o prazo de entrega.

Grade de Módulos:

A grade contém 6 módulos, organizados em 2 linhas e 3 colunas. Cada módulo possui a seguinte estrutura:

- Ícone de Relógio:** Localizado no canto superior esquerdo.
- Letras R, O, P, E, S:** Distribuídas no espaço do módulo, representando diferentes tipos de conhecimento ou atividades.
- Ícone de Sala:** Localizado no canto inferior esquerdo, com o texto "sala" ao lado.
- Ícone de Acesso:** Localizado no canto inferior direito.

Fonte: Alves (2016, p. 76)

O Canvas DI – ROPES leva este nome pois está fundamentado em um modelo norte americano desenvolvido por Robert Gagné, um renomado pesquisador que fez importantes contribuições para o sistema de *design* de aprendizagem e treinamentos que é baseado em nove eventos fundamentados em processos psicológicos da aprendizagem, conforme correlacionado na Quadro 39.

Quadro 39 - Correlação dos processos psicológicos da aprendizagem, eventos de aprendizagem de Gagné e Modelo ROPES

Processos psicológicos da aprendizagem	Eventos de aprendizagem de Gagné	Modelo ROPES
• Manter a atenção	• Chamar atenção • Informar objetivos	• Revisão
• Ativar o conhecimento prévio	• Estimular a recuperação do conhecimento prévio	• Visão geral do conteúdo
• Gerenciar área cognitiva	• Apresentação de conteúdo • Oferecer orientação na aprendizagem	• Apresentação
• Promover ensaios e codificações na MLP	• Provar a atuação • Oferecer feedback • Avaliar a performance	• Exercícios
• Praticar a recuperação	• Aumentar a retenção de aplicação do aprendido no dia a dia	• Resumo

Fonte: Alves (2016, p. 75)

Na construção deste Canvas da Metodologia Trahentem® destaca que é fundamental a compreensão de como os estudantes que serão capacitados aprendem, quais seus estilos de aprendizagem, preceitos de andragogia, heutagogia e processos psicológicos da aprendizagem.

Assim, definiremos estratégias de aprendizagem que irão prender a atenção dos alunos, promover a conexão do que já sabemos com o que vamos aprender, gerenciar a quantidade de conteúdos novos que serão trabalhados em cada momento, pois despejar conteúdo e mais conteúdo vai dificultar seu processamento. Nossa memória de curto prazo é limitada, para conseguirmos armazenar o conhecimento é necessário desenvolver atividades que facilitem o armazenamento na memória de longo prazo e, por fim, também é necessário estimular o resgate na memória de longo prazo os aprendizados exercitando o que acontecerá na sua prática de trabalho para, posteriormente, conseguir transferir no trabalho o que foi aprendido em sala de aula.

Não há um número mínimo e máximo de módulos, o número de módulos deverá ser adaptado para cada necessidade, o importante é ter em mente durante toda a construção deste Canvas a premissa de que a solução deve ser construída focado em quem será capacitado e em que performance ele deverá demonstrar no trabalho.

Os blocos do DI – Ropes são assim divididos (ALVES, 2016):

- Tempo: espaço para registrar o número de horas/aula de duração do módulo;
- Módulo: espaço para registrar a denominação, nome do módulo;
- Objetivo específico do módulo: espaço para registrar o objetivo específico do módulo, que deverá ser observado na construção do mesmo;
- Sala: espaço para registrar os ambientes educacionais que serão utilizados;

- Recursos: espaço para registrar todos os materiais e equipamentos que serão usados para realização das aulas, podendo ser recursos para aulas presenciais ou a distância;

Os itens seguintes são as fases específicas do ROPES, descrita conforme segue:

- R – *Review* (Revisão): com duração de 5 a 10% do período do módulo, no início das aulas, destinado para revisar o que foi aprendido no encontro anterior e conhecer o que os estudantes já sabem no assunto que será tratado no dia. Nesta etapa os estudantes estarão exercitando resgatar o conhecimento, importante habilidade para conseguirem transferir o aprendizado para a prática do trabalho;
- O – *Overview* (Visão Geral): com duração de 10 a 15% do período do módulo, destinado para introduzir o assunto que será trabalhado no dia, apresentando de forma geral o assunto com informações relevantes e os objetivos de aprender tal conteúdo;
- P - Apresentação: com duração de 25 a 35% do período do módulo, destinado a apresentação do novo conteúdo aos estudantes. A autora assina-la para ter cuidado com esta etapa, sendo errado compreender que esta se resume em dar uma palestra aos alunos sobre o tema;
- E - Exercícios: com duração de 35 a 50% do período do módulo, destinado ao exercício do conteúdo do módulo. Nesta etapa é importante estar explicitado possíveis formas de exercícios: prototipagem, solução de problemas, atividades gamificadas, entre outras;
- S - Resumo: com duração de 5 a 10% do período do módulo, destinado para retenção dos conteúdos aprendidos no módulo.

Ao analisar Metodologia Trahentem® para o Design de Aprendizagem com uso de Canvas desenvolvida por Flora Alves (2016) pode-se elencar importantes diretrizes para o desenvolvimento de uma Trilha de Aprendizagem para desenvolvimento dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital, conforme elencado a seguir:

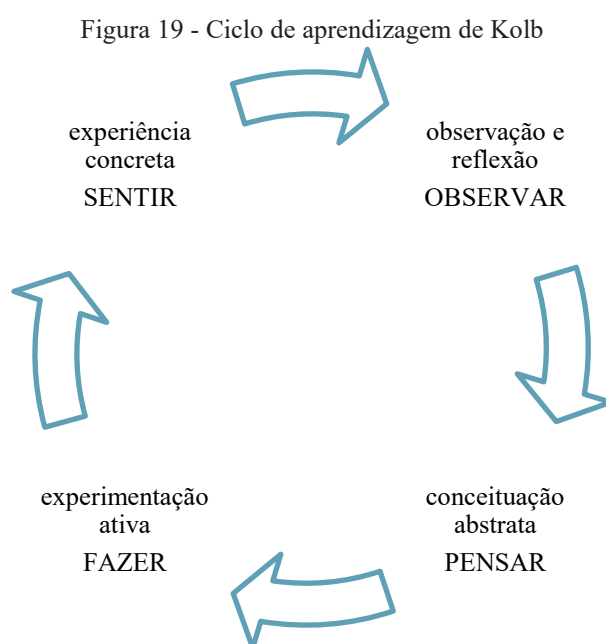
- ser construída de tal maneira que possa ser customizada de acordo com a necessidade do cliente;
- prever a possibilidade de personalização da Trilha de Aprendizagem de forma ágil, pois nenhuma empresa tem tempo a perder;

- desenvolver os conhecimentos essenciais para cada ocupação laboral, visando um trabalho produtivo e focado na sua performance;
- considerar o perfil dos profissionais que serão desenvolvidos, o que é útil para o estudante profissional e não o que o professor acha importante aprender, valorizando a experiência de quem está aprendendo;
- considerar a maneira de como as pessoas aprendem, seus estilos de aprendizagem, prevendo diferentes estratégias de ensino e tecnologias educacionais;
- planejar as ofertas formativas alinhadas com a estratégia organizacional, considerando etapas de análise de lacunas de competências e competências críticas que precisam ser desenvolvidas, *design* e desenvolvimento da oferta formativa, implementação do aprendizado na prática do trabalho e avaliação do desempenho dos profissionais e consequente desempenho organizacional.

Na próxima Seção apresentaremos o Modelo de Aprendizagem Experiencial de Kolb.

2.8.3 Aprendizagem Experiencial de Kolb

Kolb (1971) desenvolveu um modelo de aprendizagem denominado de Aprendizagem Experiencial que está alicerçado no ciclo de aprendizagem baseado na experiência que é descrito em quatro dimensões de desenvolvimento, sendo: (1) experiência concreta; (2) observação e reflexão; (3) conceituação abstrata, e (4) experimentação ativa (Figura 19).



Fonte: Kolb (1984)

A experiência concreta tange o aprender através dos sentimentos e do uso dos sentidos com uma abordagem intuitiva.

A observação e reflexão diz respeito ao aprender observando, valorizando o que é verdadeiro em detrimento do que vai funcionar na prática, valorizando a reflexão ao invés da ação.

A conceituação abstrata refere-se ao aprender pensando, tem abordagem lógica e valoriza as ideias. É o oposto da experiência concreta e busca o desenvolvimento de conceitos com um olhar científico.

A experimentação ativa aborda o aprender fazendo. Valoriza o aprender na prática.

Na visão de Kolb e Kolb (2017) o processo de aprendizagem acontece continuamente repedindo este ciclo em forma de espiral, a Espiral da Aprendizagem. O indivíduo parte de uma experiência concreta, observa e reflete sobre o tema, conceitua um novo cenário considerando uma base de experiências pretéritas e então parte para a ação testando sua nova teoria na prática. Assim, são construídas novas experiências, cada vez mais complexas.

Ao analisar o Modelo de Aprendizagem Experiencial proposta por Kolb (1971) pode-se elencar importantes diretrizes para o desenvolvimento de uma Trilha de Aprendizagem para desenvolvimento dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital, conforme elencado a seguir:

- prever atividades ao longo das ofertas formativas que possibilite os profissionais desenvolverem o ciclo completo de aprendizagem experiencial: observar, pensar, fazer e sentir, mobilizando competências técnicas e socioemocionais;
- experienciar as quatro etapas do ciclo de aprendizagem de Kolb favorecem a transferência da aprendizagem para a prática do trabalho;
- valorizar o observar, o pensar, o fazer e o sentir, favorecem o desenvolvimento de profissionais com competências multidisciplinares;
- considerar as diferentes formas de aprender dos indivíduos no planejamento das ofertas formativas.

Na próxima Seção apresentaremos a Metodologia SENAI de Educação Profissional.

2.8.4 Metodologia SENAI de Educação Profissional

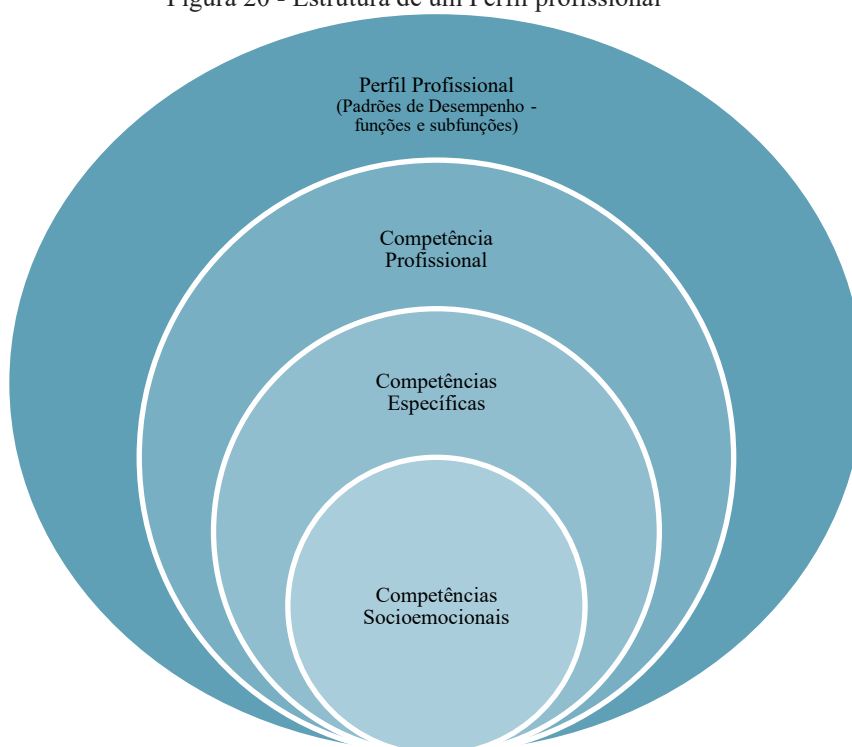
O SENAI, instituição de educação profissional referência na formação de trabalhadores para o setor industrial no Brasil, acompanhou a evolução dos sistemas de produção desde a criação da instituição em 1942, desenvolvendo desde o trabalhador focado na tarefa até o profissional multidisciplinar com mais autonomia exigida atualmente pelo mundo do trabalho, modernizando sua metodologia de ensino, que está embasada nos pressupostos de Piaget, Ausubel, Vygotsky, Perrenoud, Moran e Feuerstein, o SENAI desenvolveu sua metodologia, denominada Metodologia SENAI de Educação Profissional, que completou 20 anos em 2019, que contempla três métodos: Perfil Profissional, Desenho Curricular e Prática Pedagógica (SENAI, 2019).

O Perfil Profissional visa a identificação de demandas atuais e futuras do setor industrial, identificando as competências profissionais requeridas dos profissionais a partir de identificação das funções, subfunções e padrões de desempenho exigidas pelo mercado de trabalho em cada ocupação. Tal identificação é realizada por meio de Comitês Técnicos e Setoriais (CTS) nos quais, com o auxílio de uma equipe multidisciplinar com participação de representantes dos setores produtivos, governo, meio acadêmico, associações de classe, sindicatos e observadores, que podem ser estudantes dos diferentes níveis de ensino, é realizada uma análise funcional cujo foco é identificar as atividades desempenhadas e os resultados que o trabalhador deve apresentar, os padrões de desempenho. Com base nestes padrões de desempenho são elencadas as competências específicas e competências socioemocionais que formam as competências profissionais requeridas de cada ocupação, conforme demonstrado na Figura 20. (SENAI, 2019)

Com o envolvimento de *stakeholders* do mundo do trabalho na definição do Perfil Profissional das ocupações dos setores industriais atendidos, há a garantia de que os profissionais formados pela instituição terão o perfil que o mercado de trabalho industrial requer (SENAI, 2013).

Na etapa de desenvolvimento do Perfil Profissional são listadas as competências que os trabalhadores de determinada ocupação deverão ter, “além das competências técnicas, exige-se que um profissional tenha iniciativa, autonomia, responsabilidade, capacidade de decisão, e, principalmente, saiba trabalhar em grupo” (SENAI, 2013, p. 16), ou seja, tenha competências socioemocionais necessárias o desempenho da ocupação.

Figura 20 - Estrutura de um Perfil profissional



Fonte: Elaborado pela autora adaptado de SENAI (2019)

O Desenho Curricular é elaborado a partir das competências profissionais elencadas para determinada ocupação laboral, traduzidos em módulos e unidades curriculares (disciplinas) de cursos que podem ser customizados conforme a necessidade dos setores produtivos visando a rápida adaptação e atendimento do mercado. Neste processo de tradução das competências requeridas pelo mundo do trabalho para o mundo educacional as competências são descritas em capacidades. Assim, as competências específicas são traduzidas em capacidades básicas e capacidades técnicas e as competências socioemocionais são traduzidas em capacidades socioemocionais, conforme demonstrado na Figura 21 (SENAI, 2019)

Figura 21 - Análise do Perfil Profissional



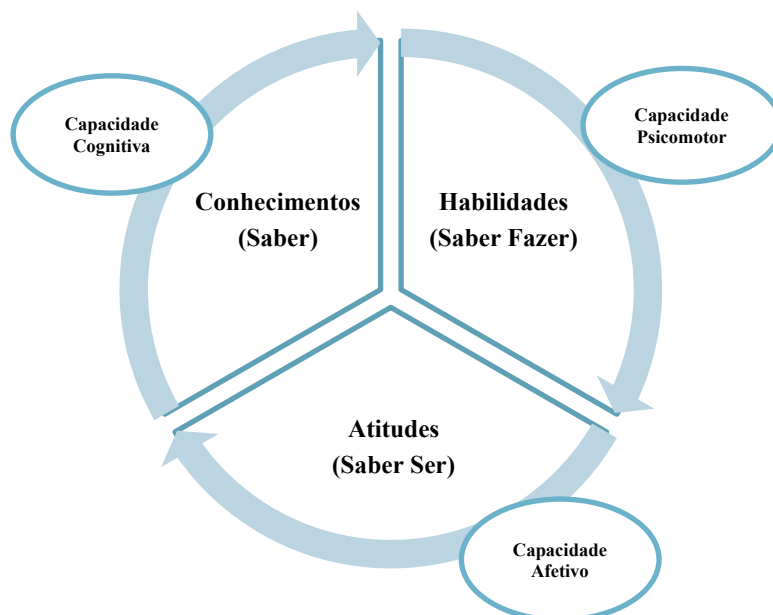
Fonte: Elaborado pela autora adaptado de SENAI (2019)

As capacidades são entendidas como potenciais que os indivíduos podem desenvolver e se classificam de acordo com a “Taxonomia de Bloom revisada” em três tipos: cognitivo, psicomotor e afetivo (ANDERSON; KRATHWOHK, et al. 2001):

- **Cognitivo:** associado ao saber, como os indivíduos aprendem determinado conteúdo, refere-se ao processo intelectual para aquisição de novos conhecimentos;
- **Psicomotor:** associado ao saber fazer, as habilidades, relaciona todos os sentidos, a percepção, a ativação motora e a comunicação não verbal;
- **Afetivo:** associado com o saber ser, com o emocional, representado por atitudes e comportamentos específicos na operacionalização de tarefas.

Associando com as Competências, o CHA, acrônimo de Conhecimento, Habilidades e Atitudes, estas capacidades podem ser relacionadas, de modo que: Conhecimento está associado com a capacidade Cognitivo, Habilidades está associada com a capacidade Psicomotor e Atitudes está relacionada com a capacidade Afetivo, conforme demonstrado na Figura 22.

Figura 22 - Relação de Competência com Capacidades



Fonte: Elaborado pela autora com base em Anderson e Krathwohk, et al. (2001).

Por fim, a Prática Pedagógica trata das estratégias de ensino adotadas para facilitar o aprendizado dos estudantes nas modalidades de ensino presencial e a distância, buscando a aprendizagem significativa. Estes métodos são sequenciais e atendem todas as modalidades de

ensino, deste a Formação Inicial até a Pós-Graduação e são traduzidos em Princípios Norteadores da Prática Docente (SENAI, 2019), conforme ilustrado na Figura 23.

Figura 23 - Princípios Norteadores da Prática Docente



Fonte: SENAI (2019, p. 100).

A seguir, apresentamos as 10 diretrizes explicitadas na Figura 23:

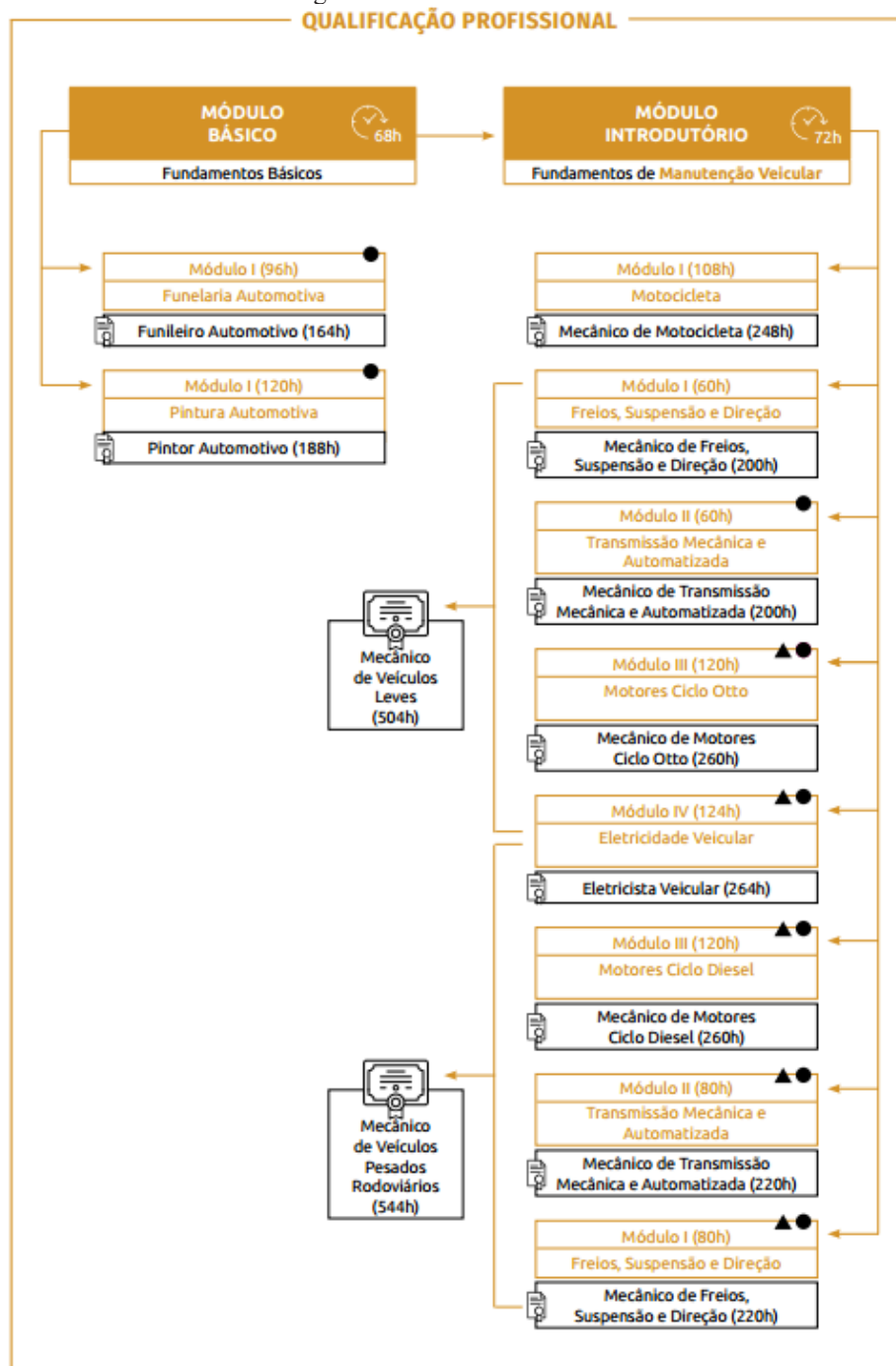
- **Interdisciplinaridade:** articulação entre diferentes unidades curriculares, disciplinas, dialogando com diferentes áreas do conhecimento, que favorece o desenvolvimento das capacidades previstas no currículo, facilitando o desenvolvimento de diferentes competências;
- **Mediação da Aprendizagem:** intervenção contínua do docente favorecendo o aprendizado dos estudantes;
- **Aprendizagem Significativa:** ancoragem da prática docente nas experiências e expectativas dos estudantes, tornando o processo de aprendizagem com sentido para o aprendente;
- **Ênfase no aprender a aprender:** despertar a motivação do estudante para buscar novos conhecimentos ao longo de sua vida, estimulando sua autonomia, curiosidade e liberdade de expressão;

- Incentivo ao pensamento criativo e à inovação: estimular a criatividade, senso de investigação, geração de ideias e imaginação com o objetivo de construir inovação;
- Incentivo ao uso de tecnologias educacionais: estimular o uso de tecnologias educacionais visando facilitar o processo de aprendizagem;
- Mundo do Trabalho e Práticas Sociais: aproximar as atividades desenvolvidas das práticas do mundo do trabalho, dando sentido, significado e autenticidade às atividades e aproximando o estudante dos desafios que encontrará no dia a dia profissional e de sua vida pessoal;
- Integração entre teoria e prática: partindo do pressuposto de que a prática e a teoria sozinhas não podem promover a compreensão em sua totalidade, a integração destas duas dimensões é capaz de promover a formação integral, desenvolvendo de forma mais consistente as competências;
- Avaliação de aprendizagem: atividades diversas que tem o objetivo de verificar se o estudante desenvolveu as capacidades previstas no Desenho Curricular e se desenvolveu as competências requeridas pelo mundo do trabalho descritas no Perfil Profissional;
- Contextualização: relação dos conhecimentos e sua aplicação, facilitando a compreensão dos estudantes de como transferir seus conhecimentos para a prática do trabalho, promovendo a solução de problemas.

Após elaborado o Desenho Curricular, os especialistas em educação do SENAI desenvolvem o Plano de Curso, ou Projeto do Curso, para desenvolvimento das ocupações de cada setor, prevendo possibilidade de desenvolvimento dos trabalhadores em Itinerários Formativos que contemplam a formação com complexidade progressiva, indo desde os cursos de curta duração (iniciação, qualificação e aperfeiçoamento profissional, os cursos de formação inicial), passando pelos técnicos, superiores de tecnologia (tecnólogos), engenharias até a pós-graduação, valorizando a educação continuada por meio de itinerários formativos (SENAI, 2013).

Para o SENAI (2019, p. 79) itinerário formativo “é entendido como um conjunto de etapas, trajetórias, possibilidades e arranjos que compõe a organização curricular [...] para atendimento das demandas de formação em determinada área tecnológica. (SENAI, 2019, p. 79), tendo como propósito permitir que os profissionais estruturem os caminhos que pretender seguir na proposta de formação continuada ao longo da vida (SENAI, 2019), o *lifelong learning*.

Figura 24 - Itinerário Formativo



Fonte: SENAI (2019, p. 82)

Deste modo, os itinerários formativos do SENAI congregam diversos níveis educacionais e ocupações visando a princípios de flexibilidade, adaptabilidade, agilidade e desenvolvimento progressivo e permanente de competências. (SENAI, 2019)

Assim, o Itinerário Formativo possibilita um percurso amplo, global e flexível, possibilitando aproveitamento, reingressos, certificações intermediárias, enfim, muitas

possibilidades de trajetória de desenvolvimento de competências, valorizando experiências adquiridas no mundo do trabalho. (SENAI, 2019)

Para ilustrar melhor, nas Figuras 24 e 25 apresentamos um exemplo de Itinerário Formativo na concepção do SENAI (2019) em que há integração dos currículos de cursos na área Automotiva nas modalidades educacionais: qualificação profissional (cursos de Formação Inicial e Continuada), técnico e tecnólogo.

Na Figura 24 é apresentado um exemplo de Itinerário Formativo aplicado na área Automotiva com as seguintes possibilidades:

- Cursar o Módulo Básico - Fundamentos Básicos de 68 horas/aula e o Módulo I - Funilaria Automotiva de 96 horas/aula e receber o certificado de Funileiro Automotivo (164 horas/aula). Cursar o Módulo Básico - Fundamentos Básicos de 68 horas/aula e o Módulo I - Pintura Automotiva de 120 horas/aula e receber o certificado de Pintor Automotivo (188 horas/aula).
- Cursar o Módulo Básico - Fundamentos Básicos de 68 horas/aula, o Módulo Introdutório – Fundamentos de Manutenção Veicular de 72 horas/aula e o Módulo I - Motocicleta de 108 horas/aula e receber o certificado de Mecânico de Motocicleta (248 horas/aula).
- Cursar o Módulo Básico - Fundamentos Básicos de 68 horas/aula, o Módulo Introdutório – Fundamentos de Manutenção Veicular de 72 horas/aula e o Módulo I - Freios, Suspensão e Direção de 60 horas/aula e receber o certificado de Mecânico Freios, Suspensão e Direção (200 horas/aula).
- Cursar o Módulo Básico - Fundamentos Básicos de 68 horas/aula, o Módulo Introdutório – Fundamentos de Manutenção Veicular de 72 horas/aula e o Módulo II - Transmissão Mecânica e Automatizada de 60 horas/aula e receber o certificado de Mecânico de Transmissão Mecânica e Automatizada (200 horas/aula).
- Cursar o Módulo Básico - Fundamentos Básicos de 68 horas/aula, o Módulo Introdutório – Fundamentos de Manutenção Veicular de 72 horas/aula e o Módulo III - Mecânica de Motores Ciclo Otto de 120 horas/aula e receber o certificado de Mecânico de Motores Ciclo Otto (260 horas/aula).
- Cursar o Módulo Básico - Fundamentos Básicos de 68 horas/aula, o Módulo Introdutório – Fundamentos de Manutenção Veicular de 72 horas/aula e o

Módulo IV - Eletricidade Veicular de 124 horas/aula e receber o certificado de Eletricista Veicular (264 horas/aula).

- Ao concluir os módulos: Módulo Básico - Fundamentos Básicos de 68 horas/aula, o Módulo Introdutório – Fundamentos de Manutenção Veicular de 72 horas/aula, Módulo I - Freios, Suspensão e Direção de 60 horas/aula, Módulo II - Transmissão Mecânica e Automatizada de 60 horas/aula, Módulo III - Mecânica de Motores Ciclo Otto de 120 horas/aula e o Módulo IV - Eletricidade Veicular de 124 horas/aula e receber o certificado de Eletricista Veicular (264 horas/aula) e estudante receberá a certificação de Mecânico de Veículos Leves com 504 horas/aula.
- Cursar o Módulo Básico - Fundamentos Básicos de 68 horas/aula, o Módulo Introdutório – Fundamentos de Manutenção Veicular de 72 horas/aula e o Módulo III - Motores Ciclo Diesel de 120 horas/aula e receber o certificado de Mecânico de Motores Ciclo Diesel (260 horas/aula).
- Cursar o Módulo Básico - Fundamentos Básicos de 68 horas/aula, o Módulo Introdutório – Fundamentos de Manutenção Veicular de 72 horas/aula e o Módulo II - Transmissão Mecânica e Automatizada de 80 horas/aula e receber o certificado de Mecânico de Transmissão Mecânica e Automatizada (220 horas/aula).
- Cursar o Módulo Básico - Fundamentos Básicos de 68 horas/aula, o Módulo Introdutório – Fundamentos de Manutenção Veicular de 72 horas/aula e o Módulo I - Freios, Suspensão e Direção de 80 horas/aula e receber o certificado de Mecânico de Freios, Suspensão e Direção (220 horas/aula).
- Ao concluir os módulos: Módulo Básico - Fundamentos Básicos de 68 horas/aula, o Módulo Introdutório – Fundamentos de Manutenção Veicular de 72 horas/aula, Módulo IV - Eletricidade Veicular de 124 horas/aula, Módulo III - Motores Ciclo Diesel de 120 horas/aula, Módulo II - Transmissão Mecânica e Automatizada de 80 horas/aula e Módulo I - Freios, Suspensão e Direção de 80 horas/aula o estudante receberá a certificação de Mecânico de Veículos Pesados Rodoviários com 544 horas/aula.
- Os seguintes módulos podem ser aproveitados no Curso Técnico em Manutenção Automotiva, cuja carga horária total é de 1.280 horas/aula: Módulo II - Transmissão Mecânica e Automatizada de 60 horas/aula, Módulo

III - Mecânica de Motores Ciclo Otto de 120 horas/aula, Módulo IV - Eletricidade Veicular de 124 horas/aula, Módulo III - Motores Ciclo Diesel de 120 horas/aula, Módulo II - Transmissão Mecânica e Automatizada de 80 horas/aula e Módulo I - Freios, Suspensão e Direção de 80 horas/aula.

- Os seguintes módulos podem ser aproveitados no Tecnólogo em Sistemas Automotivos, cuja carga horária total é de 2.880 horas/aula: Módulo III - Mecânica de Motores Ciclo Otto de 120 horas/aula, Módulo IV - Eletricidade Veicular de 124 horas/aula, Módulo III - Motores Ciclo Diesel de 120 horas/aula, Módulo II - Transmissão Mecânica e Automatizada de 80 horas/aula e Módulo I - Freios, Suspensão e Direção de 80 horas/aula.

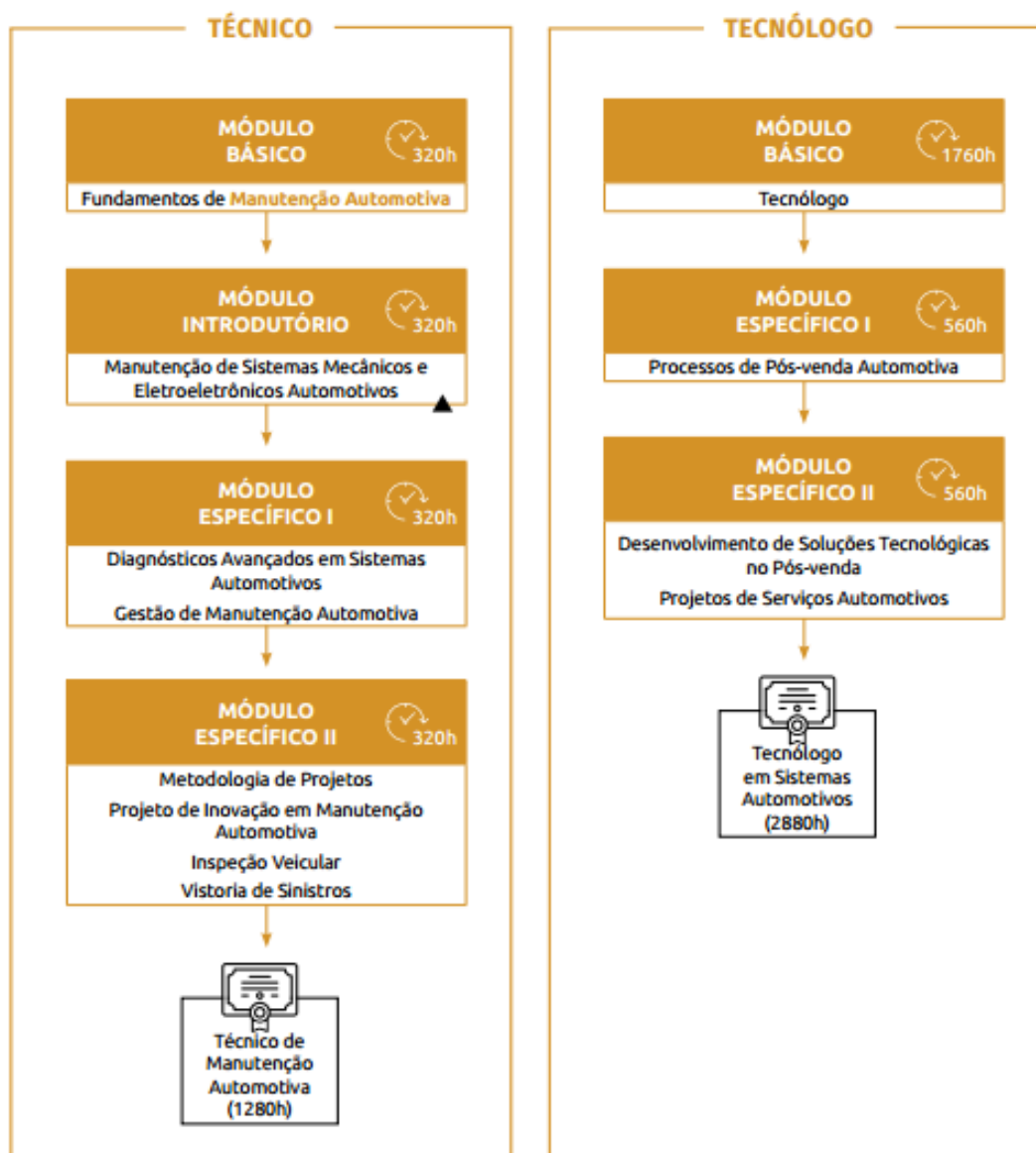
Na Figura 25, seguindo a mesma lógica apresentada na Figura 24, o Módulo Introdutório – Manutenção de Sistemas Mecânicos e Eletroeletrônicos Automotivos com 320 horas/aula do Curso Técnico em Manutenção Automotiva, cuja carga horária total é de 1.280 horas/aula, pode ser aproveitado no Tecnólogo em Sistemas Automotivos, cuja carga horária total é de 2.880 horas/aula.

Ao analisar a metodologia SENAI de Educação Profissional (MSEP) pode-se elencar importantes diretrizes para o desenvolvimento de uma Trilha de Aprendizagem para desenvolvimento dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital, conforme elencado a seguir:

- desenvolver o currículo dos cursos a partir de competências profissionais, competências específicas e socioemocionais, desenhando um perfil profissional com a participação de representantes dos setores produtivos;
- desenvolver conhecimentos, habilidades e atitudes relacionadas as competências profissionais delineadas;
- planejar práticas pedagógicas com diferentes metodologias para facilitar a aprendizagem dos estudantes utilizando diferentes estratégias de ensino visando a transferência da aprendizagem para a prática do trabalho, nas modalidades de ensino presencial e *On-line*;
- possibilitar o aproveitamento de estudos, valorizando itinerários formativos;
- valorizar o aprender a aprender, o pensamento criativo e a inovação;
- planejar atividades experienciais com situações do mundo do trabalho, possibilitando a aproximação com os desafios que o profissional encontrará no seu ambiente laboral;

- estimular a integração da teoria com a prática;

Figura 25 - Itinerário Formativo



QUALIFICAÇÕES



Certificações Intermediárias



Certificações/ Diploma Final



Aproveitamento para Curso Técnico



Aproveitamento para Tecnólogo



Carga Horária

APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL

- 1 Diagnóstico Avançado em Gerenciamento Eletrônico de Motores Ciclo Otto
- 2 Diagnóstico em Sistemas de Injeção Direta de Motores Ciclo Otto
- 3 Instalação de Películas em Vidros de Automóveis
- 4 Manutenção de Motores Diesel de Veículos Leves e seus Sistemas
- 5 Manutenção de Sistemas de Transmissão Automática de Veículos Leves
- 6 Manutenção em Sistemas de Propulsão de Veículos Elétricos Leves
- 7 Manutenção em Sistemas de Propulsão de Veículos Híbridos Leves
- 8 Diagnósticos Avançados em Gerenciamento Eletrônico de Motores Ciclo Diesel
- 9 Manutenção de Sistemas de Transmissão Automática de Veículos Pesados Rodoviários
- 10 Diagnóstico Avançado em Gerenciamento Eletrônico de Motores de Motocicleta
- 11 Manutenção de Motocicletas de Média e Alta Cilindrada
- 12 Funilaria de Brilho (Martelinho de Ouro)
- 13 Envelopamento de Veículos
- 14 Pintura Hidrográfica Veicular
- 15 Pintura Personalizada Veicular

Fonte: SENAI (2019, p. 83)

Na próxima Seção apresentaremos o Modelo Universidade Corporativa em Rede (UCR)®.

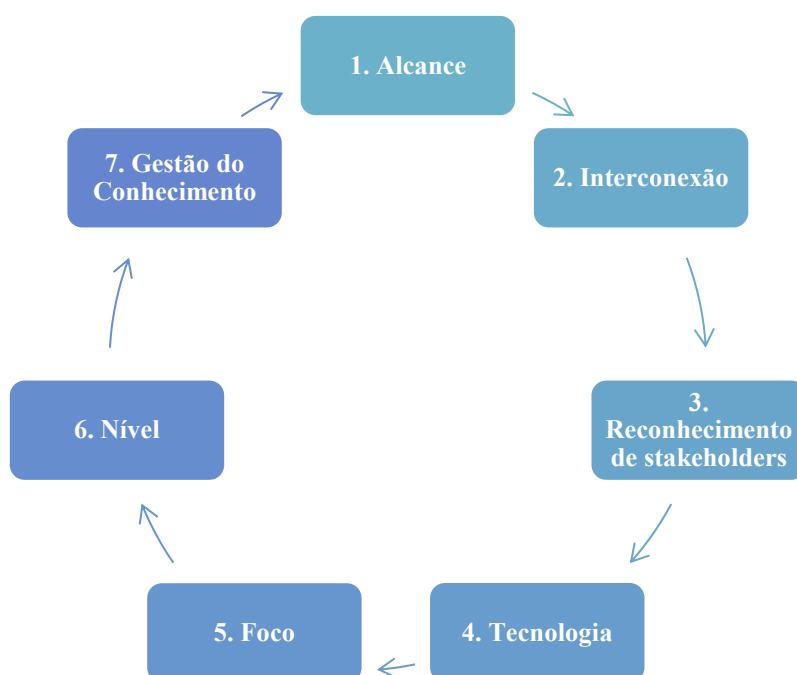
2.8.5 Modelo Universidade Corporativa em Rede (UCR)®

O Modelo Universidade Corporativa em Rede (UCR)® foi desenvolvido por pesquisadores da Universidade Federal de Santa Catarina (FREIRE et al. 2016a) e objetiva que o desenvolvimento dos profissionais deve acontecer em ambientes de aprendizagem em rede, envolvendo os diferentes *stakeholders* organizacionais, promovendo o desenvolvimento individual e coletivo dos atores do ecossistema organizacional. (FREIRE et al. 2019).

Este modelo propõe que sejam utilizadas diferentes técnicas e métodos de aprendizagem visando a promoção do compartilhamento e coprodução de conhecimentos de interesse coletivo, institucionalizando conhecimentos que contribuam para construção de vantagens competitivas sustentáveis.

Para tanto, o Modelo Universidade Corporativa em Rede (UCR)® pressupõe que uma UCR desenvolva as seguintes diretrizes: alcance, interconexão, reconhecimento de stakeholders, tecnologia, foco, nível e gestão do conhecimento (FREIRE et al., 2016a), conforme apresentado na Figura 26.

Figura 26 - Diretrizes do Modelo Universidade Corporativa em Rede (UCR)®



Fonte: Elaborado pela autora com base em Freire et al. (2016a, 2016b)

As diretrizes do Modelo UCR tem as seguintes características:

- **Alcance:** que as ofertas formativas da UCR sejam alinhadas aos objetivos organizacionais e integrem os diferentes *stakeholders* organizacionais, entendendo que as ações de desenvolvimento dos profissionais não podem ser isoladas da estratégia organizacional e devem ser analisadas como um processo, que vai desde a identificação das competências críticas que precisam ser desenvolvidas, passando pela realização da oferta formativa, acompanhando sua transferência para a prática do trabalho e avaliando seus resultados, do ponto de vista de desempenho individual e organizacional;
- **Interconexão:** análise das ofertas formativas com um processo de desenvolvimento de capital humano e organizacional, promovendo a aprendizagem em rede;
- **Reconhecimento com *stakeholders*:** desenvolvimento de todas as partes interessadas, internas e externas, de todos os níveis hierárquicos, buscando o sucesso da estratégia organizacional e coletivo;
- **Tecnologia:** utilizando-se de diferentes tecnologias educacionais, digitais e tradicionais, visando a promoção da aprendizagem para os diferentes perfis de aprendentes;
- **Foco:** desenvolvimento de diferentes competências em todos os níveis organizacionais, alta gestão, tático e operacional, buscando suprimir lacunas deixadas pelas universidades tradicionais e desenvolvimento de novas competências requeridas aos profissionais em função da adoção de novas tecnologias e outros requisitos da Sociedade em Transformação Digital (STD);
- **Nível:** desenvolvimento de ofertas formativas nos diferentes níveis de ensino, considerando os diferentes níveis de instrução dos profissionais e valorizando soluções educacionais flexíveis e personalizáveis para as diferentes necessidades das organizações;
- **Gestão do conhecimento:** desenvolvendo soluções para captação, armazenamento, compartilhamento e cocriação dos conhecimentos gerados pela rede organizacional (interorganizacional e intraorganizacional), facilitando a comunicação e distribuição dos conhecimentos em rede e construindo de forma sistematizada novos conhecimentos.

Ao analisar o Modelo Universidade Corporativa em Rede®, o Modelo UCR, pode-se elencar importantes diretrizes para o desenvolvimento de uma Trilha de Aprendizagem para desenvolvimento dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital, conforme elencado a seguir:

- desenvolver as ofertas formativas que sejam alinhadas aos objetivos organizacionais e integrem os diferentes *stakeholders* organizacionais, internos e externos, de todos os níveis hierárquicos, buscando o sucesso da estratégia organizacional e coletivo;
- considerar o desenvolvimento dos profissionais como um processo, passando pela identificação das competências críticas que precisam ser desenvolvidas, pela realização da oferta formativa, acompanhando sua transferência para a prática do trabalho e avaliando seus resultados, do ponto de vista de desempenho individual e organizacional;
- considerar diferentes técnicas e métodos de aprendizagem visando a promoção do compartilhamento e coprodução de conhecimentos de interesse coletivo, institucionalizando conhecimentos que contribuam para construção de vantagens competitivas sustentáveis;
- utilizar diferentes tecnologias educacionais, digitais e tradicionais, visando a promoção da aprendizagem para os diferentes perfis de aprendentes;
- desenvolver diferentes competências em todos os níveis organizacionais, alta gestão, tático e operacional, buscando suprimir lacunas deixadas pelas universidades tradicionais e desenvolvimento de novas competências requeridas aos profissionais;
- desenvolver ofertas formativas nos diferentes níveis de ensino, considerando os diferentes níveis de instrução dos profissionais e valorizando soluções educacionais flexíveis e personalizáveis para as diferentes necessidades das organizações;
- desenvolver estratégias e soluções para gestão dos conhecimentos individuais e organizacionais, para captação, armazenamento, compartilhamento e cocriação dos conhecimentos gerados pela rede organizacional (interorganizacional e intraorganizacional).

Na próxima Seção apresentaremos o Método Alexandria de Neoaprendizagem®.

2.8.6 Método Alexandria de Neoaprendizagem®

O Método Alexandria de Neoaprendizagem® foi desenvolvido pelos pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina e apresenta-se como método inovador de aprendizagem, a NeoAprendizagem, que busca alcançar continuamente o objetivo de criação de ambientes inteligentes e experiências inspiradoras que incentivam a educação ativa do aluno profissional, gerenciando e institucionalizando a sala de aula invertida e a cultura de aprendizagem significativa por equipes de projetos, utilizando-se de técnicas de coprodução do desenvolvimento da inovação e da prática efetiva do trabalho. (FREIRE et al., 2019)

Assim, a NeoAprendizagem propicia ao aluno profissional aprender ao longo da vida, de maneira experiencial e coletivamente em ambientes criativos e cativantes, para e na prática e com aplicações reais que possibilitem a reflexão e busca por resultados; e, por fim, de forma recompensadora pessoal e profissionalmente, sendo um novo caminho para o desenho de Trilhas de Aprendizagem que gerencia uma série de técnicas e tecnologias de ensino de maneira a promover um aprendizado baseado na teoria de Educação por Toda a Vida (*Lifelong Learning*), Contextualizado, Amplo, Rápido, Experiencial, Divertido, Flexível, Multinível, Focado em Times, que capacita a Saber Fazer, a Aprender a Aprender, a Resolver Problemas, a Cocriar, a Refletir, a Projetar, a Inovar, a Estudar Casos, a Participar de Desafios “Gamificados”, Interdisciplinares e Meritocráticos. (FREIRE et al., 2019)

A NeoAprendizagem está alinhada às tendências mundiais de Inovação em Educação, mas as supera ao se permitir dialogar com diferentes técnicas e promover uma Educação Inovadora, sintonizada com os desafios e demandas de Ecossistemas Inovadores. (FREIRE et al., 2019)

Por meio das pesquisas teóricas, o Método Alexandria de Neoaprendizagem® estabelece o inter-relacionamento de quatro dimensões e suas diferentes práticas, técnicas e ferramentas para o desenvolvimento de Competências Gerais e Competências Específicas, nos níveis individuais, de grupos e organizacionais, que impactarão, consequentemente, o ecossistema de inovação do Estado de Santa Catarina (Figura 27).

Figura 27 - Dimensões do Método Alexandria para o desenvolvimento de competências para a Transformação Digital



Fonte: Freire et al. (2019, p. 103)

A primeira dimensão é a Socioemocional (SE). Nesta dimensão a Trilha de Aprendizagem deverá estar voltada ao Desenvolvimento de capacidades de articular sentimentos, pensamentos e comportamentos em padrões adequados à Transformação Digital, desenvolvendo competências de *designer thinking*. A segunda dimensão é a STEAM, este é um acrônimo dos termos em inglês - *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*, ou seja, esta dimensão tem o foco no Desenvolvimento de conhecimentos científicos nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. A terceira dimensão é o desenvolvimento de competências para a Inovação, seu foco é o desenvolvimento de conhecimentos especialistas de setores específicos da indústria em Transformação Digital. Por fim, a quarta dimensão que é o desenvolvimento de competências de líderes para a gestão de mudanças, pois não se transforma uma organização sem trabalhar os diferentes níveis da mudança – tecnológico, humano, cultural, político e estratégico. (FREIRE et al., 2019)

Ao analisar o Método Alexandria de Neoaprendizagem® pode-se elencar importantes diretrizes para o desenvolvimento de uma Trilha de Aprendizagem para desenvolvimento dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital, conforme elencado a seguir:

- desenvolver a aprendizagem ao longo da vida, de maneira experiencial e coletivamente em ambientes criativos e cativantes;
- valorizar a formação integral dos profissionais, considerando quatro dimensões: desenvolvimento socioemocional; desenvolvimento de conhecimentos científicos nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia,

matemática e artes; desenvolvimento de conhecimentos especialistas e desenvolvimento de competências para a gestão de mudanças.

Ao analisar todas as metodologias de desenvolvimento de competências apresentadas nesta Seção e os cases avaliados na revisão sistemática realizada em artigos científicos empíricos apresentados na Seção 2.4.2, pode-se identificar quais seriam as diretrizes para construção de uma Trilha de Aprendizagem para desenvolvimento de Competências Gerais dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital, tema que será abordado na próxima Seção.

2.9 DIRETRIZES PARA CONSTRUÇÃO DE UMA TRILHA DE APRENDIZAGEM DE DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS GERAIS DOS PROFISSIONAIS DA SOCIEDADE EM TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

A partir da análise dos cases avaliados na revisão sistemática realizada em artigos científicos empíricos apresentados na Seção 2.7.2 foi possível identificar 27 diretrizes para desenvolvimento de Trilhas de Aprendizagem de Competências Gerais para profissionais da Sociedade em Transformação Digital, que são apresentadas no Quadro 40 na ordem numérica de 1 a 27.

E na análise de algumas metodologias de desenvolvimento de competências apresentadas na Seção 2.8 pode-se identificar mais 5 diretrizes, que somadas com as 27 identificadas anteriormente compuseram as 32 diretrizes para construção de uma Trilha de Aprendizagem para desenvolvimento de Competências Gerais dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital apresentadas no Quadro 40. As cinco diretrizes adicionadas estão apresentadas no Quadro 40 na ordem numérica de 28 a 32.

Ao analisar as 32 Diretrizes mapeadas, percebeu-se que elas poderiam ser categorizadas em 3 grupos, sendo: Construção da Trilha; Execução da Trilha e Transferência para a Prática do Trabalho. As diretrizes incluídas no grupo “Construção da Trilha” são aquelas devem ser observadas no planejamento da Trilha, etapa que ocorre antes da realização das ofertas formativas; as diretrizes incluídas no grupo “Execução da Trilha” são aquelas que devem ser consideradas no momento de realização das ofertas formativas planejadas; e as diretrizes incluídas no grupo “Transferência para a Prática do Trabalho” são aquelas que devem ser consideradas na etapa que vêm após a realização da oferta formativa, que é o acompanhamento dos profissionais desenvolvidos visando identificar se os mesmos estão

apresentando um desempenho competente frente as competências que foram, ou deveriam, ter sido desenvolvidas na formação oferecida.

Assim, para o desenvolvimento de uma Trilha Aprendizagem que busque desenvolver as Competências Gerais nos profissionais da Transformação Digital identificou as seguintes diretrizes teóricas e empíricas baseado nos autores correlacionados no Quadro 40, que foram nomeadas para facilitar sua identificação.

Quadro 40 - Correlação das diretrizes identificadas para construção de uma Trilha de Aprendizagem de desenvolvimento de Competências Gerais dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital

Categoria	Diretrizes	Autores
Construção da Trilha	1- Diagnóstico: identificar lacunas de competência e competências críticas que precisam ser desenvolvidas por grupo de profissionais.	(PAGELL; HANDFIELD; BARBER, 2000) (PENNATHUR; MITAL, 2003) (DONOVAN; MARITZ; MCLELLAN, 2013) (NAGAR; RAJ, 2013) (KINKEL; SCHEMMANN, LICHTNER, 2017) (ANTOSZ, 2018) (WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011) (ALVES, 2016)
Construção da Trilha	2- Mapeamento: Mapear as competências que precisam ser desenvolvidas com base nas tarefas realizadas pelos profissionais.	(PENNATHUR; MITAL, 2003) (ALVES, 2016) (SENAI, 2019)
Construção da Trilha	3- Stakeholders internos: Envolver os gestores de RH com os gestores das áreas técnicas na definição do escopo dos treinamentos.	(WALDECK; LEFFAKIS, 2006)
Construção da Trilha	4- Competências Socioemocionais: desenvolver competências socioemocionais.	(BORGES; TAN, 2017) (KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017) (PERINI et al., 2017) (PIÑOL et al., 2017) (KOLB, 1971, 1984) (SENAI, 2019) (FREIRE et al., 2019)
Construção da Trilha	5- Competências Gerenciais: Desenvolver competências gerenciais.	(KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017) (PERINI et al., 2017) (PIÑOL et al., 2017) (CORDERO; WALSH; KIRCHHOFF, 2009) (FREIRE et al. 2016a) (FREIRE et al., 2019)
Construção da Trilha	6- Competências STEAM: Desenvolver competências multidisciplinares, tais como as competências STEAM.	(KOLB, 1971, 1984) (FREIRE et al. 2016a) (FREIRE et al., 2019)
Construção da Trilha	7- Competências Técnicas: Desenvolver conhecimentos, habilidades e atitudes	(SENAI, 2019)

	relacionadas as competências profissionais.	
Construção da Trilha	8- Tecnologias: Relacionar as competências desenvolvidas com as tecnologias habilitadoras da Sociedade em Transformação Digital.	(KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017) (PIÑOL et al., 2017) (BAYO-MORIONES; BILLON; LERA-LOPEZ, 2008)
Construção da Trilha	9- Currículo: Elaborar os currículos das ofertas formativas partindo das competências críticas que precisam ser desenvolvidas.	(KINKEL; SCHEMMANN, LICHTNER, 2017) (ALVES, 2016)
Construção da Trilha	10- Institucionalização: Relacionar o objetivo da capacitação com os objetivos organizacionais e listar os resultados esperados, promovendo o engajamento dos profissionais na participação das ofertas formativas.	(GURTOO; TRIPATHY, 2001) (DIÉGUEZ CASTRILLÓN; CANTORNA, 2005) (BELLO-PINTADO, 2015) (GORECKY; MOHAMED MURA, 2017); (PIÑOL et al., 2017) (WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011) (ALVES, 2016) (FREIRE et al. 2016a)
Construção da Trilha Execução da Trilha Transferência para a Prática do Trabalho	11- Jornada Formativa: Desenhar a experiência completa de desenvolvimento profissional como um processo, deste o convite da capacitação até o alcance de resultados superiores na prática do trabalho, relacionando com os objetivos organizacionais.	(WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011) (ALVES, 2016) (FREIRE et al. 2016a)
Transferência para a Prática do Trabalho	12- Transferência do aprendizado: Prever e mesurar a transferência do aprendizado para a prática do trabalho, considerando o acompanhamento que será realizado pós capacitação, com suporte e <i>feedback</i> do líder imediato, valorizando o desenvolvimento de prática do trabalho inovadoras.	(PENNATHUR; MITAL, 2003) (SONG ET AL., 2006) (BAYO-MORIONES; BILLON; LERA-LOPEZ, 2008) (DONOVAN; MARITZ; MCLELLAN, 2013) (JOVANOVIC; HARTMAN, 2013) (KINKEL; SCHEMMANN, LICHTNER, 2017) (KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017) (LONGO; NICOLETTI; PADOVANO, 2017) (PENESIS et al., 2017) (WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011) (ALVES, 2016) (KOLB, 1971, 1984) (SENAI, 2019)
Construção da Trilha Execução da Trilha	13- Perfil de aprendizado: Desenvolver as soluções educacionais observando as formas que os profissionais aprendem mais facilmente.	(PENNATHUR; MITAL, 2003) (ALVES, 2016) (KOLB, 1971, 1984) (FREIRE et al. 2019)
Execução da Trilha	14- Adaptabilidade: Adaptar as ofertas formativas as necessidades dos estudantes usando tecnologias educacionais	(JOVANOVIC; HARTMAN, 2013) (GORECKY; MOHAMED MURA, 2017) (KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017);

	e estratégias de ensino variadas para facilitar o aprendizado.	(LONGO; NICOLETTI; PADOVANO, 2017) (PENESIS et al., 2017) (PERINI et al., 2017) (WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011) (PERUZZINI; PELLICCIARI, 2017) (ALVES, 2016) (KOLB, 1971, 1984) (SENAI, 2019) (FREIRE et al. 2016a)
Execução da Trilha	15- Acessibilidade: Prever acesso aos conteúdos de multiplataformas.	(JOVANOVIC; HARTMAN, 2013)
Construção da Trilha	16- Flexibilização: Planejar um plano de capacitação flexível, incluindo educação <i>On-line</i> e possibilidade de aproveitamento de estudos.	(PENNATHUR; MITAL, 2003) (JOVANOVIC; HARTMAN, 2013) (ANTOSZ, 2018) (SENAI, 2019)
Execução da Trilha	17- Atividades experienciais: Desenvolver atividades experienciais (práticas), integrando teoria e prática.	(KARRE ET AL., 2017) (BAYO-MORIONES; BILLON; LERA-LOPEZ, 2008) (KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017) (PENESIS et al., 2017) (PERINI et al., 2017) (PIÑOL et al., 2017) (KOLB, 1971, 1984) (SENAI, 2019) (FREIRE et al., 2019) (PENNATHUR; MITAL, 2003) (WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011) (ALVES, 2016)
Execução da Trilha	18- Performance: Formar equipes de alto desempenho.	(CORDERO; WALSH; KIRCHHOFF, 2009) (HAN; LIAO, 2010)
Execução da Trilha	19- Cocriação: Estimular o aprendizado por meio de grupos colaborativos de equipes multidisciplinares.	(PAGELL; HANDFIELD; BARBER, 2000)
Construção da Trilha	20- Cursos curtos: Priorizar módulos/cursos com carga horária curta.	(JOVANOVIC; HARTMAN, 2013) (PIÑOL et al., 2017) (ALVES, 2016)
Construção da Trilha	21- Stakeholders externos: Validar os currículos de ofertas formativas com empregadores, relacionando as competências que precisam ser desenvolvidas, incluindo a validação de quais tecnologias serão priorizadas na formação.	(JOVANOVIC; HARTMAN, 2013) (KARRE ET AL., 2017) (PIÑOL et al., 2017) (SENAI, 2019)
Construção da Trilha	22- Inclusão: Contemplar soluções educacionais para profissionais com todos os níveis de instrução.	(DIÉGUEZ CASTRILLÓN; CANTORNA, 2005) (BAYO-MORIONES; BILLON; LERA-LOPEZ, 2008) (FREIRE et al. 2016a)
Construção da Trilha	23- Extensão: Estender o plano de qualificação da força de trabalho para os <i>stakeholders</i> .	(PENNATHUR; MITAL, 2003) (FREIRE et al. 2016a)

Execução da Trilha	24- Ambiente organizacional: Priorizar a realização dos cursos dentro da infraestrutura organizacional.	(JOVANOVIC; HARTMAN, 2013) (NAGAR; RAJ, 2013) (BELLO-PINTADO, 2015)
Construção da Trilha	25- Priorização: Desenvolver soluções educacionais que atinjam o maior número de profissionais.	(NAGAR; RAJ, 2013)
Execução da Trilha	26- Compartilhamento: Promover atividades de compartilhamento do conhecimento além das ofertas formativas formais (atividades além dos currículos). Ex. Comunidade de Prática.	(KINKEL; SCHEMMANN, LICHTNER, 2017)
Execução da Trilha	27- Gestão do Conhecimento: Prever estratégias e soluções para gestão dos conhecimentos individuais e organizacionais, para captação, armazenamento, compartilhamento e cocriação dos conhecimentos gerados pela rede organizacional (interorganizacional e intraorganizacional).	(FREIRE et al. 2016 ^a)
Execução da Trilha	28- Ambientes cativantes: Prever o desenvolvimento das ofertas formativas em ambientes cativantes.	(FREIRE et al., 2019)
Execução da Trilha	29- Aprender a aprender: Valorizar o aprender a aprender.	(SENAI, 2019) (FREIRE et al., 2019)
Execução da Trilha	30- Interdisciplinaridade: Planejar as ofertas formativas prevendo a interdisciplinaridade.	(PERINI et al., 2017) (FREIRE et al. 2016 ^a)
Construção da Trilha	31- Personalização: Prever a possibilidade de personalização das ofertas formativas de acordo com a necessidade de desenvolvimento de competências específicas de grupos de profissionais.	(ALVES, 2016) (FREIRE et al. 2016a)
Construção da Trilha	32- Evolução customizada: Prever a possibilidade de construção de novas trilhas ou personalização de trilhas já desenvolvidas de forma ágil, atendendo a necessidade de desenvolvimento de novas competências cada vez mais acelerada.	(ALVES, 2016)

Fonte: Elaborado pela autora.

Sintetizando, para estruturação de uma Trilha de Aprendizagem para desenvolvimento de Competências Gerais dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital foram identificadas 32 Diretrizes nesta pesquisa, sendo:

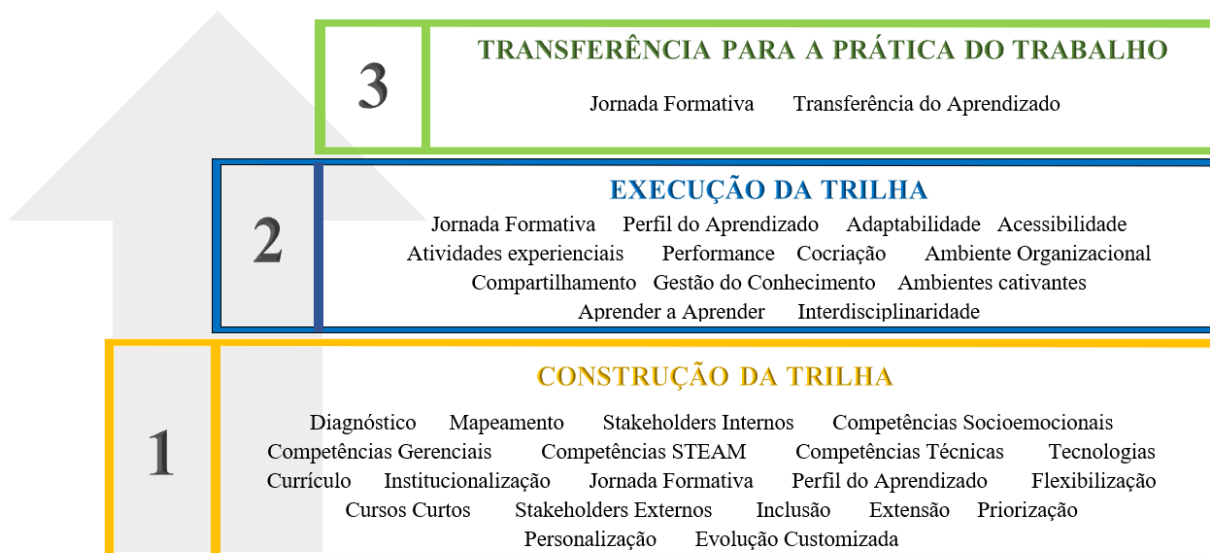
- 1. Diagnóstico:** Identificar lacunas de competência e competências críticas que precisam ser desenvolvidas por grupo de profissionais;
- 2. Mapeamento:** Mapear as competências que precisam ser desenvolvidas com base nas tarefas realizadas pelos profissionais;
- 3. Stakeholders internos:** Envolver os gestores de RH com os gestores das áreas técnicas na definição do escopo dos treinamentos;
- 4. Competências Socioemocionais:** Desenvolver competências socioemocionais;
- 5. Competências Gerenciais:** Desenvolver competências gerenciais;
- 6. Competências STEAM:** Desenvolver competências multidisciplinares, tais como as competências STEAM;
- 7. Competências Técnicas:** Desenvolver conhecimentos, habilidades e atitudes relacionadas as competências profissionais;
- 8. Tecnologias:** Relacionar as competências desenvolvidas com as tecnologias habilitadoras da Sociedade em Transformação Digital;
- 9. Currículo:** Elaborar os currículos das ofertas formativas partindo das competências críticas que precisam ser desenvolvidas;
- 10. Institucionalização:** Relacionar o objetivo da capacitação com os objetivos organizacionais e listar os resultados esperados, promovendo o engajamento dos profissionais na participação das ofertas formativas;
- 11. Jornada Formativa:** Desenhar a experiência completa de desenvolvimento profissional como um processo, deste o convite da capacitação até o alcance de resultados superiores na prática do trabalho, relacionando com os objetivos organizacionais;
- 12. Transferência para o aprendizado:** Prever e medir a transferência do aprendizado para a prática do trabalho, considerando o acompanhamento que será realizado pós capacitação, com suporte e *feedback* do líder imediato, valorizando o desenvolvimento de prática do trabalho inovadoras;
- 13. Perfil de aprendizado:** Desenvolver as soluções educacionais observando as formas que os profissionais aprendem mais facilmente;
- 14. Adaptabilidade:** Adaptar as ofertas formativas as necessidades dos estudantes usando tecnologias educacionais e estratégias de ensino variadas para facilitar o aprendizado;
- 15. Acessibilidade:** Prever acesso aos conteúdos de multiplataformas;
- 16. Flexibilização:** Planejar um plano de capacitação flexível, incluindo educação *On-line* e possibilidade de aproveitamento de estudos;

- 17. Atividades experienciais:** Desenvolver atividades experienciais (práticas), integrando teoria e prática;
- 18. Performance:** Formar equipes de alto desempenho;
- 19. Cocriação:** Estimular o aprendizado por meio de grupos colaborativos de equipes multidisciplinares;
- 20. Cursos curtos:** Priorizar módulos/cursos com carga horária curta;
- 21. Stakeholders externos:** Validar os currículos de ofertas formativas com empregadores, relacionando as competências que precisam ser desenvolvidas, incluindo a validação de quais tecnologias serão priorizadas na formação;
- 22. Inclusão:** Contemplar soluções educacionais para profissionais com todos os níveis de instrução;
- 23. Extensão:** Estender o plano de qualificação da força de trabalho para os *stakeholders*;
- 24. Ambiente organizacional:** Priorizar a realização dos cursos dentro da infraestrutura organizacional;
- 25. Priorização:** Desenvolver soluções educacionais que atinjam o maior número de profissionais;
- 26. Compartilhamento:** Promover atividades de compartilhamento do conhecimento além das ofertas formativas formais (atividades além dos currículos). Ex. Comunidade de Prática;
- 27. Gestão do conhecimento:** Prever estratégias e soluções para gestão dos conhecimentos individuais e organizacionais, para captação, armazenamento, compartilhamento e cocriação dos conhecimentos gerados pela rede organizacional (interorganizacional e intraorganizacional);
- 28. Ambientes cativantes:** Prever o desenvolvimento das ofertas formativas em ambientes cativantes;
- 29. Aprender a aprender:** Valorizar o aprender a aprender;
- 30. Interdisciplinaridade:** Planejar as ofertas formativas prevendo a interdisciplinaridade;
- 31. Personalização:** Prever a possibilidade de personalização das ofertas formativas de acordo com a necessidade de desenvolvimento de competências específicas de grupos de profissionais;

32. Evolução customizada: Prever a possibilidade de construção de novas trilhas ou personalização de trilhas já desenvolvidas de forma ágil, atendendo a necessidade de desenvolvimento de novas competências cada vez mais acelerada.

As 32 Diretrizes apresentadas acima são ilustradas na Figura 28, sendo que as Diretrizes elencadas na categoria Construção da Trilha figuram na base na pirâmide, logo acima estão as Diretrizes elencadas na categoria Execução da Trilha e no topo da pirâmide as Diretrizes elencadas na categoria Transferência para a Prática do Trabalho.

Figura 28 - Diretrizes para construção de uma Trilha de Aprendizagem de desenvolvimento de Competências Gerais dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital



Fonte: Elaborado pela autora.

E, quando observado os grupos de Diretrizes categorizados (Figura 28), os mesmos ficaram assim definidos:

- Grupo - Construção da Trilha:** foram relacionadas as seguintes Diretrizes -
 - 1. Diagnóstico:** Identificar lacunas de competência e competências críticas que precisam ser desenvolvidas por grupo de profissionais;
 - 2. Mapeamento:** Mapear as competências que precisam ser desenvolvidas com base nas tarefas realizadas pelos profissionais;
 - 3. Stakeholders internos:** Envolver os gestores de RH com os gestores das áreas técnicas na definição do escopo dos treinamentos;
 - 4. Competências socioemocionais:** Desenvolver competências socioemocionais;
 - 5. Competências gerenciais:** Desenvolver competências gerenciais;
 - 6. Competências STEAM:** Desenvolver competências

multidisciplinares, tais como as competências STEAM; **7. Competências Técnicas:** Desenvolver conhecimentos, habilidades e atitudes relacionadas as competências profissionais; **8. Tecnologias:** Relacionar as competências desenvolvidas com as tecnologias habilitadoras da Sociedade em Transformação Digital; **9. Currículo:** Elaborar os currículos das ofertas formativas partindo das competências críticas que precisam ser desenvolvidas; **10. Institucionalização:** Relacionar o objetivo da capacitação com os objetivos organizacionais e listar os resultados esperados, promovendo o engajamento dos profissionais na participação das ofertas formativas; **11. Jornada Formativa:** Desenhar a experiência completa de desenvolvimento profissional como um processo, deste o convite da capacitação até o alcance de resultados superiores na prática do trabalho, relacionando com os objetivos organizacionais; **13. Perfil de aprendizado:** Desenvolver as soluções educacionais observando as formas que os profissionais aprendem mais facilmente; **16. Flexibilização:** Planejar um plano de capacitação flexível, incluindo educação *On-line* e possibilidade de aproveitamento de estudos; **20. Cursos curtos:** Priorizar módulos/cursos com carga horária curta; **21. Stakeholders externos:** Validar os currículos de ofertas formativas com empregadores, relacionando as competências que precisam ser desenvolvidas, incluindo a validação de quais tecnologias serão priorizadas na formação; **22. Inclusão:** Contemplar soluções educacionais para profissionais com todos os níveis de instrução; **23. Extensão:** Estender o plano de qualificação da força de trabalho para os *stakeholders*; **25. Priorização:** Desenvolver soluções educacionais que atinjam o maior número de profissionais; **31. Personalização:** Prever a possibilidade de personalização das ofertas formativas de acordo com a necessidade de desenvolvimento de competências específicas de grupos de profissionais; **32. Evolução customizada:** Prever a possibilidade de construção de novas trilhas ou personalização de trilhas já desenvolvidas de forma ágil, atendendo a necessidade de desenvolvimento de novas competências cada vez mais acelerada.

- **Grupo - Execução da Trilha:** foram relacionadas as seguintes Diretrizes - **11. Jornada Formativa:** Desenhar a experiência completa de desenvolvimento profissional como um processo, deste o convite da capacitação até o alcance de resultados superiores na prática do trabalho, relacionando com os objetivos

organizacionais; **13. Perfil de Aprendizado:** Desenvolver as soluções educacionais observando as formas que os profissionais aprendem mais facilmente; **14. Adaptabilidade:** Adaptar as ofertas formativas as necessidades dos estudantes usando tecnologias educacionais e estratégias de ensino variadas para facilitar o aprendizado; **15. Acessibilidade:** Prever acesso aos conteúdos de multiplataformas; **17. Atividades experienciais:** Desenvolver atividades experienciais (práticas), integrando teoria e prática; **18. Performance:** Formar equipes de alto desempenho; **19. Cocriação:** Estimular o aprendizado por meio de grupos colaborativos de equipes multidisciplinares; **24. Ambiente organizacional:** Priorizar a realização dos cursos dentro da infraestrutura organizacional; **26. Compartilhamento:** Promover atividades de compartilhamento do conhecimento além das ofertas formativas formais (atividades além dos currículos). Ex. Comunidade de Prática; **27. Gestão do Conhecimento:** Prever estratégias e soluções para gestão dos conhecimentos individuais e organizacionais, para captação, armazenamento, compartilhamento e cocriação dos conhecimentos gerados pela rede organizacional (interorganizacional e intraorganizacional); **28. Ambientes cativantes:** Prever o desenvolvimento das ofertas formativas em ambientes cativantes. **29. Aprender a aprender:** Valorizar o aprender a aprender; **30. Interdisciplinaridade:** Planejar as ofertas formativas prevendo a interdisciplinaridade.

- **Grupo - Transferência para a Prática do Trabalho:** foram relacionadas as seguintes Diretrizes - **11. Jornada Formativa:** Desenhar a experiência completa de desenvolvimento profissional como um processo, deste o convite da capacitação até o alcance de resultados superiores na prática do trabalho, relacionando com os objetivos organizacionais; **12. Transferência do Aprendizado:** Prever e medir a transferência do aprendizado para a prática do trabalho, considerando o acompanhamento que será realizado pós capacitação, com suporte e *feedback* do líder imediato, valorizando o desenvolvimento de prática do trabalho inovadoras.

Deste modo, estas são as 32 (trinta e duas) diretrizes identificadas para construção de uma Trilha de Aprendizagem de desenvolvimento de Competências Gerais dos profissionais da

Sociedade em Transformação Digital que foram consideradas para a construção da Trilha de Aprendizagem proposta.

O processo de construção desta Trilha de Aprendizagem é apresentado no Capítulo 4 desta dissertação e a versão final da Trilha é apresentada no Capítulo 5. Por fim, no Capítulo 6 é analisada a aderência das 32 diretrizes identificadas no processo de construção desta Trilha.

Esta pesquisa não tem a pretensão de apresentar uma fundamentação teórica exaustiva da literatura, nem de esgotar todas as discussões em torno dos temas abordados. O objetivo principal deste capítulo de fundamentação teórica é situar seus leitores dos principais pontos relacionados à literatura que envolve a temática desenvolvimento de trabalhadores da Sociedade em Transformação Digital.

Deste modo, na próxima Seção apresentamos a síntese deste capítulo de fundamentação teórica.

2.10 SÍNTESE

Neste capítulo, apresentou-se que os seres humanos estão experienciando a sétima revolução da humanidade, que iniciou com a Revolução Cognitiva, passando pela Revolução Agrícola, Revolução Científica, Primeira Revolução Industrial, Segunda Revolução Industrial, Terceira Revolução Industrial e, por fim, a Quarta Revolução Industrial ou Sociedade em Transformação Digital, denominação adotada nesta pesquisa.

A Revolução Cognitiva foi o período em que o *homo sapiens* teve o maior número de competências desenvolvidas individualmente, com o avançar do tempo, fomos nos tornando especialistas, a ponto de que, na Sociedade em Transformação Digital, dependemos uns dos outros para sobreviver.

Em cada Revolução, novas tecnologias foram desenvolvidas, do código morse e a máquina a vapor, da Primeira Revolução Industrial, à comunicação integrada e hiperconectada dos sistemas ciber-físicos da Sociedade em Transformação Digital, os profissionais precisaram desenvolver novas competências. Muitas ocupações laborais sofreram impactos ou simplesmente desaparecem com a implementação de novas tecnologias, o que já está sendo evidenciado na evolução que a humanidade está vivendo. Deste modo, um imperativo vem à tona, a necessidade de requalificar os profissionais e desenvolver o aprendizado contínuo.

A partir do desenvolvimento de novos conhecimentos, habilidades e atitudes, os profissionais desenvolverão novas competências individuais, grupais e organizacionais,

contribuindo para a aprendizagem organizacional e a consequente construção de vantagem competitiva sustentável.

A partir de uma extensa pesquisa bibliográfica, este estudo elencou quais seriam as Competências Gerais, que os profissionais da Sociedade em Transformação Digital precisam desenvolver, as quais foram retratados na **Matriz de Competências Gerais**, apresentada na Seção 2.6, bem como as **Diretrizes para construção de uma Trilha de Aprendizagem** de desenvolvimento de Competências Gerais dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital, apresentadas na Seção 2.9.

Neste ínterim, o desenvolvimento destas competências nos profissionais passa a ser um fator-chave para o desenvolvimento organizacional, sendo o objeto deste estudo.

No próximo capítulo, apresentaremos os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa para buscar o atingimento de seus objetivos e resposta à questão de pesquisa.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

“Tudo deveria se tornar o mais simples possível, mas não simplificado.”

(EINSTEIN, Albert)

Este capítulo tem por objetivo apresentar os procedimentos metodológicos aplicados no desenvolvimento desta pesquisa, demonstrando o percurso adotado nas diversas etapas para o alcance dos objetivos delineados e resposta a questão de pesquisa.

3.1 TIPO E NATUREZA DO ESTUDO

Considerada tecnológica por planejar e desenvolver artefatos a luz do conhecimento científico (BUNGE, 1985) e prescrever como fazer algo peculiar usando conhecimento tácito (CUPANI, 2006, 2011), esta é uma pesquisa qualitativa com objetivo propositivo, por meio de estudos bibliográficos, documental e de campo, utilizando-se procedimentos de levantamento sistemático da literatura, análise documental de material estruturado, grupos focais e entrevista semiestruturada com participação de especialistas em educação, *experts* em desenvolvimento de competências profissionais para o setor industrial, e gestores de indústrias sediadas no estado de Santa Catarina, Região Sul do Brasil.

O método qualitativo, diferentemente do método quantitativo, busca entender e explicar os fenômenos sociais sem os quantificar estatisticamente (VERGARA, 2006; RICHARDSON, 2008), nesta pesquisa o fenômeno social investigado pode ser classificado, na visão de Triviños (2012), como um fenômeno educacional, o desenvolvimento de competências nos profissionais da Sociedade em Transformação Digital.

Este estudo tem as seguintes características que o enquadra como uma pesquisa qualitativa: a pesquisadora tem intenso contato com o campo pesquisado, pois trabalha há treze anos no SENAI, sendo a instituição de ensino para o setor industrial brasileira reconhecida nacionalmente e internacionalmente; na etapa de campo conhecimentos teóricos foram verificados com especialistas; o fenômeno desenvolvimento de profissionais para a Sociedade em Transformação Digital e seus resultados são apresentados de forma descritiva; há preocupação com o processo da pesquisa num todo, não somente com seus resultados, tanto que para a construção da Trilha de Aprendizagem proposta foi mapeada em uma extensa pesquisa teórica uma Matriz de Competências Gerais que precisam ser desenvolvidas pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital e identificadas as diretrizes para

desenvolvimento de uma Trilha de Aprendizagem para desenvolvimento destes profissionais. Além disso, foram realizadas três etapas de verificação em campo para a construção da solução proposta. (MERRIAN, 1998; JOHNSON; HARRIS, 2002; CRESSWELL; 2007; TRIVIÑOS, 2012).

As Competências Gerais identificadas e as Diretrizes para a construção da Trilha de Aprendizagem foram analisadas de forma indutiva (MARCONI; LAKATOS, 2010), buscando identificar uma correlação entre os postulados dos diversos autores, o que resultou na Matriz de Competências apresentada na Seção 2.6 e as Diretrizes para desenvolvimento de uma Trilha de Aprendizagem relacionadas na Seção 2.9 (MERRIAN, 1998; JOHNSON; HARRIS, 2002; TRIVIÑOS, 2012).

Além disso, outra característica marcante da pesquisa qualitativa é verificada na apresentação das revoluções vivenciadas pela humanidade que são analisadas em uma perspectiva histórica (CRESSWELL, 2007). As pesquisas qualitativas são consideradas antipositivistas (BURREL; MORGAN, 1979) e derivadas da fenomenologia (MERRIAN, 1998; TRIVIÑOS, 2012), procuram explicar os fenômenos com enfoques subjetivistas-compreensivistas: que buscam explicações pela visão dos sujeitos, e críticos-participativos com visão histórico-cultural: que buscam explicações analisando a realidade para transformá-las em processos.

Quanto aos fins, esta pesquisa define-se como propositiva, com etapas exploratória e descritiva. As pesquisas propositivas buscam a partir da análise de um contexto propor uma solução para um problema (ALVES-MANZZOTTI, 2001; BOBBIO, 1997; SERRA, 2006; PATTON, 1988). Nesta dissertação analisando os desafios da Sociedade em Transformação Digital percebeu-se que o desenvolvimento dos profissionais é uma lacuna a ser superada, deste modo propõe-se uma Trilha de Aprendizagem para desenvolvimento das Competências Gerais requeridas aos profissionais da Sociedade em Transformação Digital. Visando facilitar o processo de definição do *design* desta Trilha de Aprendizagem foram propostos três Canvas para possibilitar o desenvolvimento mais ágil, que são apresentados na Seção 3.4 e nos Apêndices F, G e H.

Porém, antes da etapa propositiva, a pesquisadora realizou uma etapa exploratória para aproximação com o tema desenvolvimento de competências em profissionais, que resultou na publicação de alguns artigos científicos que são utilizados na fundamentação teórica desta dissertação. Esta etapa da pesquisa proporcionou o aprofundamento dos temas abordados para elaboração da Trilha de Aprendizagem proposta buscando o avanço da ciência e a consistência

da solução desenvolvida (LAKATOS; MARCONI, 2010). A etapa descritiva ocorreu especialmente nas seções que antecedem a apresentação da Matriz de Competências e as Diretrizes para construção de Trilhas de Aprendizagem identificadas, apresentando os resultados da investigação realizada (CRESWELL, 2007; LAKATOS; MARCONI, 2010; VERGARA, 2006).

Por ser uma pesquisa qualitativa, suas descobertas e proposições tem cunho interpretativo e seus resultados são não generalizáveis (VERGARA, 2006), portanto a Trilha de Aprendizagem proposta é para desenvolvimento de Competências Gerais em profissionais que atuam no setor industrial. Para aplicação e desenvolvimento de competências em profissionais de outros setores produtivos é necessário a realização de etapas de verificação direcionadas com os setores em questão.

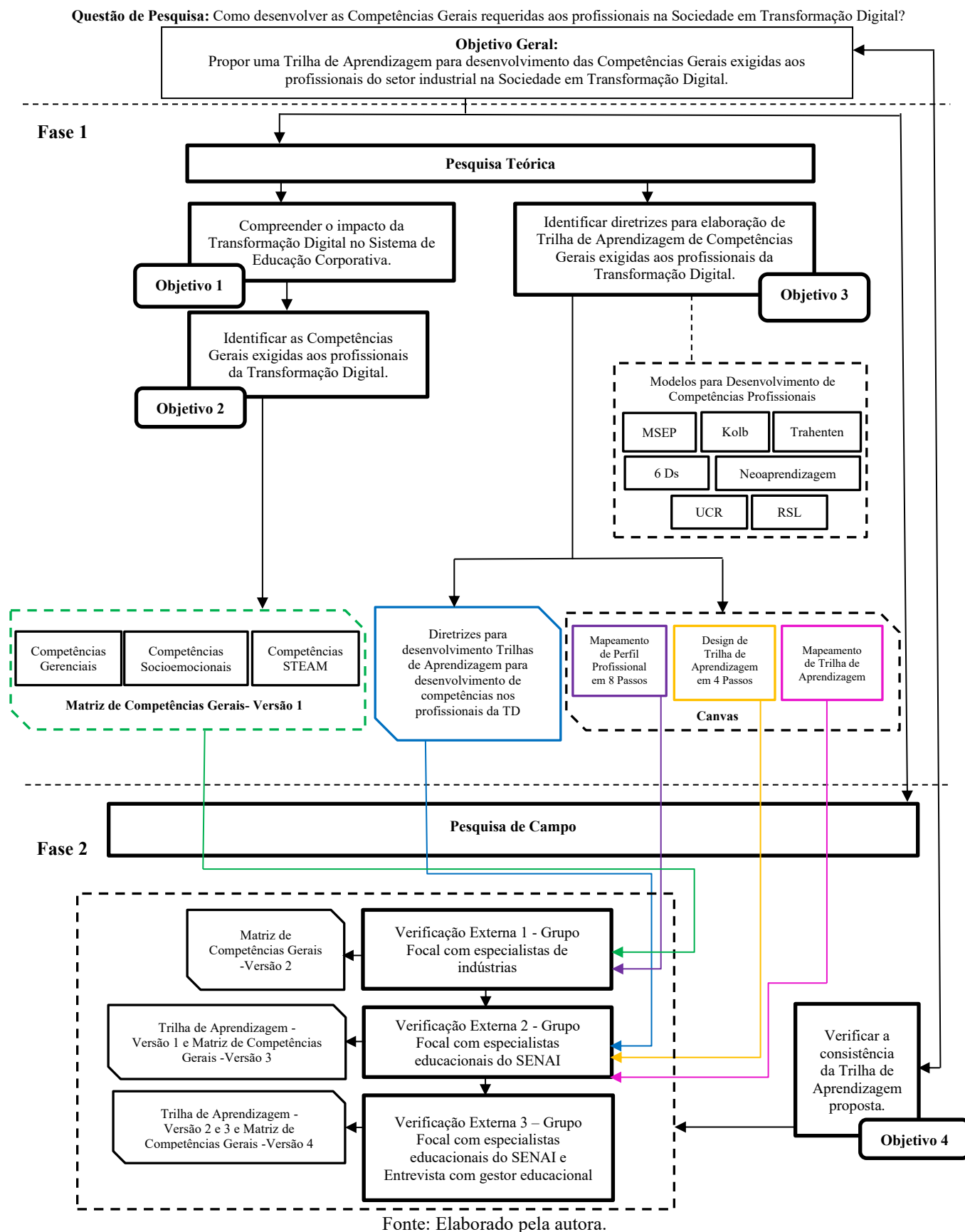
O percurso metodológico adotado nesta dissertação foi dividido em duas fases, sendo a **pesquisa teórica** e a **pesquisa de campo**, e estão apresentadas na Figura 29, conforme descrito a seguir.

Na Fase 1, a **pesquisa teórica**, foram realizadas a pesquisa bibliográfica e a documental. A pesquisa bibliográfica foi realizada com o intuito de identificar o que já havia sido publicado sobre revoluções industriais, competências e desenvolvimento de competências, identificando as contribuições que esta dissertação poderia fazer para o meio científico e empírico (MARCONI; LAKATOS, 2010; DEMO, 2011). Já a etapa de pesquisa documental foi realizada estritamente na análise da Metodologia SENAI de Educação Profissional que foi apresentada na Seção 2.8.4, um documento interno do SENAI que apresenta sua metodologia de concepção de perfis profissionais, construção de currículo de cursos e prática docente (GIL, 2009).

Na etapa teórica também foi realizada uma revisão da literatura usando métodos sistemáticos para identificação de cases de desenvolvimento de profissionais para a Sociedade em Transformação Digital, cujos detalhamento é apresentado no Apêndice A e que contribuiu para o delineamento das diretrizes para construção da Trilha de Aprendizagem proposta. Para definição das etapas desta revisão sistemática foi utilizado a metodologia *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews na Meta-Analyses* (PRISMA) (MOHER et al., 2009), cujos procedimentos metodológicos são detalhados na Seção 3.2.

Deste modo, foi possível (1) Compreender o impacto da Transformação Digital no setor industrial, (2) Identificar as Competências Gerais exigidas aos profissionais da Transformação Digital, (3) Analisar modelos de desenvolvimento das Competências

Figura 29 - Design da Pesquisa



Profissionais e (4) Identificar diretrizes para elaboração de uma Trilha de Aprendizagem de Competências Gerais exigidas aos profissionais da Transformação Digital, objetivos 1, 2, 3 e 4, respectivamente, desta dissertação, tendo como resultados a Matriz de Competências Gerais e as Diretrizes para desenvolvimento Trilhas de Aprendizagem para desenvolvimento de competências nos profissionais da TD que foram verificadas a campo. Nesta etapa teórica também foram idealizados as três ferramentas utilizadas nas etapas de Verificação 1, 2 e 3, os Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 Passos”, “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 Passos” e “Mapeamento de Trilha de Aprendizagem”, que são apresentados na Seção 3.4.

A Fase 2 do percurso metodológico é a **pesquisa de campo** que foi realizada pela pesquisadora em três etapas de verificação, denominadas de Verificação Externa 1, Verificação Externa 2 e Verificação Externa 3, ambas realizadas com o apoio do Serviço Nacional de Aprendizagem industrial, o SENAI, sendo que na Verificação Externa 1 também teve a colaboração de doze indústrias sediadas no Estado de Santa Catarina, região Sul do Brasil. A pesquisa de campo ou pesquisa empírica busca aproximar o pesquisador do fenômeno estudado *in loco*, tendo a oportunidade de verificar a consistência de constructos teóricos (DEMO, 2011).

A **Verificação Externa 1** foi realizada com um grupo de especialistas de doze indústrias catarinenses e teve como objetivo validar a Matriz de Competências Gerais identificadas na pesquisa teórica, nesta etapa foi utilizado o Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 Passos” que foi validado que é apresentado na Seção 3.4.

A **Verificação Externa 2** foi realizada com um grupo de especialistas em educação do SENAI, *experts* em desenvolvimento de profissionais para o setor industrial, e teve como objetivo a construção de uma Trilha de Aprendizagem – Versão 1 para desenvolvimento de Competências Gerais dos profissionais do setor industrial para a Transformação Digital utilizando e validando o Canvas “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 Passos” que é apresentado na Seção 3.4.

A **Verificação Externa 3** foi realizada em duas etapas, a primeira foi realizada com a mesma equipe de especialistas em educação do SENAI participantes Verificação Externa 2 na qual foi proposta a carga horária para os módulos delineados na Trilha de Aprendizagem propondo a aplicação em cursos de Pós-Graduação *lato sensu* do SENAI; a segunda etapa consistiu na realização de uma entrevista semiestruturada com um gestor educacional do SENAI com consistente experiência em formação de profissionais para o setor industrial, com o intuito de validar a Trilha de Aprendizagem construída nesta pesquisa a partir de sua percepção. Na Verificação Externa 3 foi aplicado e validado o Canvas “Mapeamento de Trilha de Aprendizagem” que é apresentado na Seção 3.4.

A entrevista semiestruturada realizada na Verificação Externa 3 foi conduzida pela pesquisadora seguindo um roteiro de investigação pré-definido que, diferentemente da entrevista estruturada, não tem o rigor de questionamentos apenas fechados (MINAYO, 2008).

Nas três etapas de Verificação Externas realizadas na fase de campo foram utilizadas na estratégia de trabalho a metodologia de grupo focal que consiste em uma técnica de pesquisa em grupo com etapas estruturadas cujo objetivo é elencar consensos ou divergências sobre pontos apresentados. Grupo focal contrasta com outras técnicas como entrevistas e questionários em que as opiniões são coletadas individualmente. (MINAYO, 2008).

Na Seção 3.3.2 são apresentados de forma detalhada os procedimentos adotados nas etapas de verificação de campo.

Ao final das três etapas de campo, a Verificação Externa 1, Verificação Externa 2 e Verificação Externa 3, foi constatada a consistência da Trilha de Aprendizagem proposta, sendo este o objetivo 5 desta dissertação e o objetivo geral alcançado que é “Propor uma Trilha de Aprendizagem para desenvolvimento das Competências Gerais exigidas aos profissionais do setor industrial na Sociedade em Transformação Digital”.

Além da Trilha de Aprendizagem, ao final das etapas de Verificação Externa em campo os três Canvas propostos, bem como a Matriz de Competências Gerais foram validados.

A seguir, apresentamos como foi realizada a revisão sistemática da literatura que identificou em pesquisas empíricas diretrizes para desenvolvimento de competências requeridas em profissionais da Sociedade em Transformação Digital que são apresentadas na Seção 2.9.

3.2 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Com o intuito de identificar em pesquisas empíricas diretrizes para a construção de Trilhas de Aprendizagem para desenvolvimento de Competências Gerais requeridas aos profissionais do setor industrial para a Sociedade em Transformação Digital, realizou-se uma revisão bibliográfica buscando em bases de dados internacionais estudos que respondessem o objetivo 3 desta pesquisa: Analisar modelos de desenvolvimento das Competências Profissionais. O detalhamento dos resultados desta revisão é apresentado no Apêndice A e as diretrizes identificadas para a construção de Trilhas de Aprendizagem estão listadas na Seção 2.9 desta dissertação.

Nas seções a seguir apresentamos os procedimentos metodológicos adotados na realização desta revisão bibliográfica.

3.2.1 Design do Estudo

A metodologia utilizada para realizar esta revisão bibliográfica tem como base o *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews na Meta-Analyses* (PRISMA) (MOHER et al., 2009) para a definição das etapas, conforme apresentado nas seções a seguir.

3.2.2 Estratégia de busca

Para a definição da estratégia de busca, bem como a seleção das bases de dados mais aderentes ao tema pesquisado, a pesquisadora contou com o apoio do Serviço de Referência da Biblioteca Universitária da Universidade Federal de Santa Catarina.

Esta revisão foi realizada a partir da definição das palavras-chave da pesquisa, configuradas como: *("fourth industrial revolution" OR "Industry 4.0" OR "Advanced Manufacturing" OR "Smart factory") AND (skill OR Skills OR competence OR competencies OR ability OR capability OR "Professional qualifications" OR education OR training OR "Corporate education" OR "Corporate university" OR "Corporate universities")*) em inglês, nas seguintes bases de dados: Scopus, Web of Science (WOF), Eric, Library & Information Science Abstracts (LISA), Emerald, Compendex e Scielo.

Para definição desta seleção de bases de dados foram considerados a abrangência interdisciplinar ou o foco na área educacional, bem como a variedade de editoras, buscando com isso identificar o que havia de estado da arte no assunto desenvolvimento de competências de profissionais da Sociedade em Transformação Digital publicado no meio científico.

Na próxima Seção são apresentados os critérios de inclusão e exclusão dos artigos.

3.2.3 Critérios de Inclusão e Exclusão

A partir de uma pesquisa exploratória em estudos que tratam da Sociedade em Transformação Digital, foram elencados os seguintes critérios de inclusão e exclusão que foram adotados nas etapas de análise de elegibilidade das referências conforme detalhado na Seção 3.2.6.

Os artigos que foram incluídos no estudo deveriam reportar:

- estudos empíricos de desenvolvimento de competências nos profissionais da Sociedade em Transformação Digital;
- relatar desenvolvimento de competências dos profissionais do setor

industrial;

- estudos publicados a partir do ano 2.000, pois como buscava-se estudos empíricos e os autores que estudam a Sociedade em Transformação Digital corroboram que esta Era iniciou no século XXI, possivelmente não encontraríamos relatos de estudos empíricos antes desta data.

Foram excluídos do estudo os artigos que:

- não tratavam de desenvolvimento de competências nos profissionais do setor industrial da Sociedade em Transformação Digital.
- tratavam apenas de tecnologias da Sociedade em Transformação Digital.
- tratavam da Sociedade em Transformação Digital de forma genérica;
- tratavam de desenvolvimento de competências no âmbito unicamente escolar, sem relação direta com a prática no trabalho;
- estudos publicados antes do ano 2.000;
- estudos que não estivessem disponíveis de forma gratuita na internet, acesso livre.

Na próxima Seção são apresentadas as fontes de informação utilizadas nesta revisão sistemática da literatura.

3.2.4 Fontes de Informação

A estratégia de busca foi realizada com o apoio do serviço de referência da Biblioteca Universitária da Universidade Federal de Santa Catarina no dia 24 de outubro de 2018, considerando as especificidades de cada Base de Dados, conforme apresentado no Quadro 41.

Quadro 41 - Estratégia de busca utilizada nas Bases de Dados

Bases de dados selecionadas	Delimitação	Número de referências localizadas
SCOPUS (Elsevier) https://www.scopus.com	Busca avançada por títulos, resumos e palavras-chave, restringindo por <i>article e review</i> .	768
Web of Science (Clarivate Analytics / Thomson Reuters) http://www.webofknowledge.com/	Busca avançada por tópico, restringindo por <i>article e review</i>	497
Eric (Proquest) https://search.proquest.com/eric	Busca avançada por título, resumo e identificador (palavra-chave), restringindo por <i>article, dissertation and thesis</i>	36
Library & Information Science Abstracts – LISA (Proquest)	Busca avançada por título e resumo, restringindo por <i>article</i> .	6

https://search-proquest.ez46.periodicos.capes.gov.br/lisa		
Emerald https://www.emeraldinsight.com/	Busca avançada por título e resumo, restringindo por <i>article and chapters</i> .	70
Scielo http://www.scielo.org/php/index.php	Busca considerando os filtros: todos os índices e regional.	6
Compendex (Engineering Village) https://www.engineeringvillage.com/search/quick.url	Busca avançada por título, resumo e palavras-chave, restringindo apenas <i>journal article</i> .	582

Fonte: Elaborado pela autora.

Na próxima Seção, apresentaremos a estratégia de pesquisa adotada.

3.2.5 Estratégias de Pesquisa

As referências elencadas nas fontes primárias foram exportadas para o *software Thomson Reuters EndNote*®, versão X8, em grupos criados separadamente, por base específica de dados. Na sequência todas as referências passaram a fazer parte de um único grupo e as duplicadas foram eliminadas. Do total de referências, a pesquisadora analisou os títulos e descartou os que não apresentavam coerência com os critérios de busca. Após, foi realizada a leitura dos resumos para, finalmente, a leitura por completo das referências selecionadas na amostra.

3.2.6 Elegibilidade dos Artigos

O processo de elegibilidade das referências foi realizado em **4 Etapas**, a saber:

Na **Etapá 1**, com apoio do *software EndNote*®, versão X8, as referências duplicadas foram identificadas e removidas. Assim, das 1.965 referências restaram 1.061 na amostra. Ou seja, foram identificadas 904 referências duplicadas.

Na **Etapá 2**, foi realizada a leitura dos títulos das 1.061 referências da amostra e identificado que 767 referências tratavam de pesquisas relacionadas a novos materiais ou novos processos de fabricação atrelados a indústria 4.0, especialmente a manufatura aditiva (a impressão 3D) ou sobre performance de produção e produção flexível.

Portanto, a luz dos critérios de inclusão e exclusão definidos para esta revisão bibliográfica estas referências foram descartadas restando na amostra 294 referências selecionados para leitura dos resumos.

Na **Etapá 3**, foi realizada a leitura dos resumos das 294 referências da amostra que possibilitou selecionar 82 referências para a leitura completa.

Entre as referências descartadas por não se encaixarem nos critérios de inclusão definidos, relacionamos: 58 artigos que tratavam da Sociedade em Transformação Digital de forma geral; 75 artigos que trataram da necessidade de ajustes nos currículos dos cursos para adequar a formação dos profissionais, especialmente engenheiros; 8 artigos que não tinham resumo na sua estrutura; 14 artigos que tratavam da relação entre trabalhadores robôs e humanos e 57 artigos foram descartados por terem sido publicados antes de 2.000.

Na **Etapa 4**, entre os 82 artigos selecionados para leitura dos resumos, aplicou-se o critério de localização dos mesmos de forma gratuita na internet (acesso livre), restando 52 artigos que foram lidos na íntegra. Nesta análise de leitura completa dos artigos mais 22 referências foram excluídas da amostra pelos seguintes motivos: 9 por tratar de Indústria 4.0 em geral; 8 por tratar de Mudança nos Currículos dos cursos; 1 por ser Duplicado, 3 por tratarem da Relação humanos e robôs, 1 por tratar de Competências de profissionais de outra área, que não era o setor industrial. Assim, ao final deste processo sistemático de revisão da literatura foram consideradas 30 referências na análise realizada, conforme sintetizado na Seção a seguir.

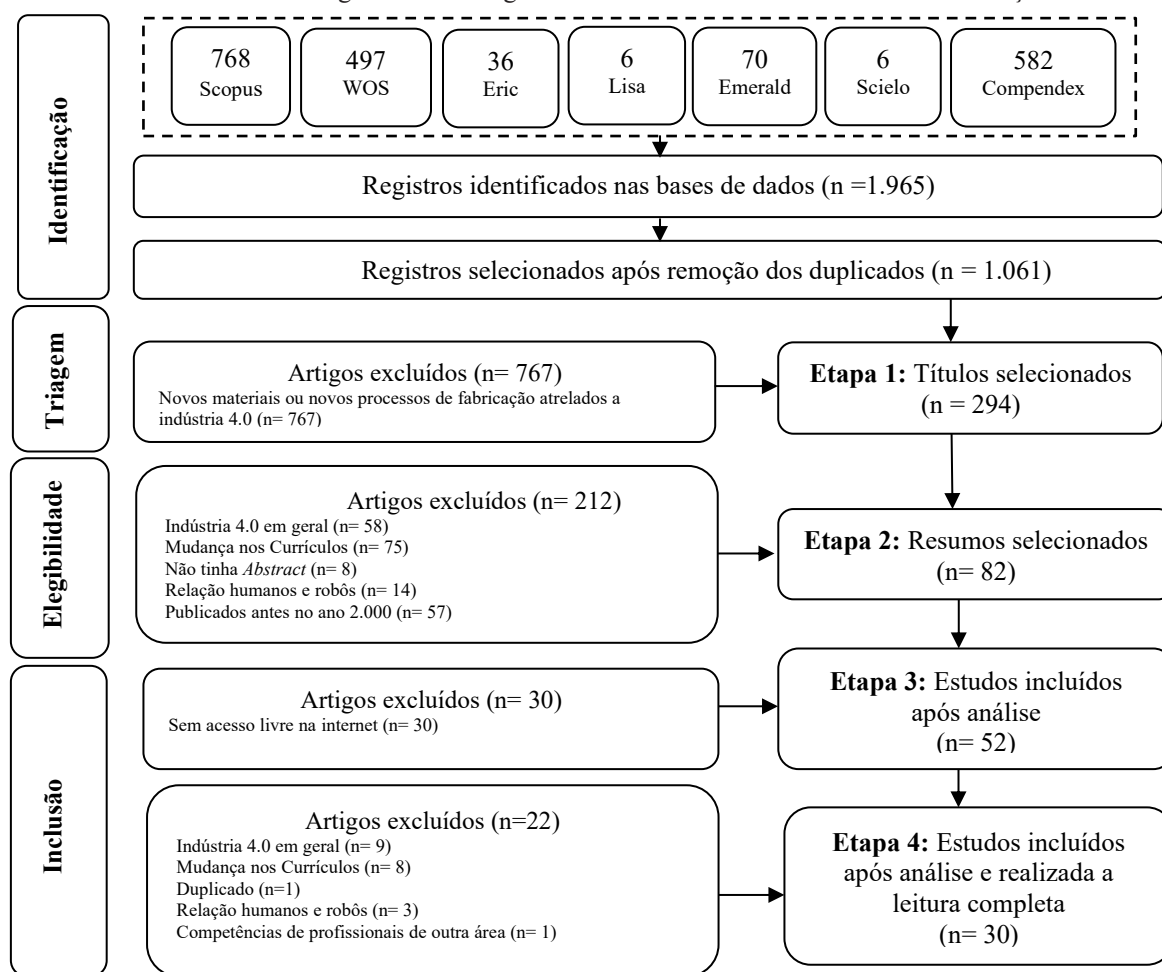
Nas 4 Etapas processo de análise, quando se ficou em dúvida se a referência se encaixava ou não nos critérios de inclusão e exclusão definidos, descritos na Seção 3.2.3, os mesmos foram mantidos na amostra, permitindo que uma análise mais detalhada fosse realizada na próxima etapa.

3.2.7 Síntese dos Resultados

Os resultados do estudo foram tabulados e as informações de todas as referências lidas na íntegra são apresentadas no Apêndice A.

Trinta (30) referências cumpriram os critérios de inclusão desta revisão da literatura, conforme pode ser visualizado no processo de seleção descrito nas seções anteriores e ilustrado na Figura 30. A relação de referências excluídas durante a fase de seleção e as razões para a sua exclusão estão no fluxograma a seguir e também estão detalhadas na Seção 3.2.6.

Figura 30 - Fluxograma da revisão da literatura e critérios de seleção



Fonte: Elaborado pela autora adaptado de Moher et al. (2009).

No Apêndice A apresentamos os estudos analisados, apontando para cada um deles: seus autores; os títulos dos artigos; o objetivo da pesquisa; o método utilizado para alcançar seus resultados; e, a síntese das conclusões dos estudos realizados.

A partir da análise destas 30 referências, foi possível identificar Diretrizes para construção de Trilhas de Aprendizagem para desenvolvimento de profissionais para a Sociedade em Transformação Digital que são apresentadas na Seção 2.9.

A seguir apresentamos o campo de pesquisa, os procedimentos e sujeitos da pesquisa e as ferramentas para mapeamento de perfil profissional e modelagem de trilha de aprendizagem desenvolvidas.

3.3 ETAPAS DE VERIFICAÇÃO: CAMPO DE PESQUISA, PROCEDIMENTOS E SUJEITOS DA PESQUISA E FERRAMENTAS PARA MAPEAMENTO DE PERFIL PROFISSIONAL E MODELAGEM DE TRILHA DE APRENDIZAGEM

A pesquisa de campo desta dissertação foi realizada em três etapas: Verificação Externa 1, 2 e 3, e foram realizadas com o apoio do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, o SENAI, Departamento Regional de Santa Catarina.

Nas seções a seguir apresentaremos o Campo de Pesquisa, os procedimentos adotados nas etapas de Verificação Externa, os critérios e os sujeitos de pesquisa selecionados para as diferentes etapas de campo realizadas e as ferramentas para mapeamento de perfil profissional e modelagem da Trilha de Aprendizagem desenvolvidos e aplicados nas referidas etapas de verificação.

3.3.1 Campo de Pesquisa

O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, o SENAI, foi criado em 1942 com o objetivo de capacitar novos profissionais para a indústria. Naquela época o setor industrial nacional insipiente do país carecia de profissionais qualificados e a rotatividade de profissionais nos postos de trabalho era expressiva. O mundo vivia o final da segunda guerra mundial e internamente o país clamava por mudanças e reestruturações. (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2019)

Neste contexto, em 22 de janeiro de 1942 o governo federal criou o SENAI que seria mantido pelos empresários do setor industrial, administrado pela Confederação Nacional da Indústria, a CNI. No final da década de 50 o SENAI já estava presente em todos os Estados da Federação e já era referência nacional de qualificação profissional, sendo modelo para criação de escolas semelhantes em outros países, como: Venezuela, Chile, Argentina e Peru. (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2019)

Atento as novas demandas do setor produtivo na crise dos anos 80, o SENAI se reestruturou e chegou nos anos 90 preparado para atender a nova indústria que era construída no país, buscando tecnologias e metodologias em outros países como: Alemanha, Canadá, Japão, França, Itália e Estados Unidos, assim o SENAI tinha o corpo técnico mais bem preparado e as tecnologias para apoiar a indústria. (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2019)

Atualmente o SENAI atua na educação profissional e ensino superior, ofertando cursos que vão desde a formação inicial até a pós-graduação, atuando em cursos presenciais e na educação a distância. (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2019)

Além da educação, o SENAI atua com a prestação de serviços técnicos e tecnológicos e de consultoria por meio de sua rede de Institutos de Tecnologia, Institutos de Inovação e Laboratórios espalhados por todo o território nacional. (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2019)

O SENAI já formou 73,7 milhões de profissionais em suas ações educacionais. Assim, desde 1942 o SENAI vem construindo sua história com a missão de “Promover a educação profissional e tecnológica, a inovação e a transferência de tecnologias industriais, contribuindo para elevar a competitividade da indústria brasileira” (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2019, On-line).

Por fim, mas não menos importante, é preciso assinalar que em função de uma herança da colonização do Brasil, e apoiado na próprio pensamento da época que o SENAI foi criado, em que dizia-se e a educação profissional era destinada para os desvalidos da sorte, deve-se corrigir este pensamento medíocre e míope, pois, “a rigor, todos os cursos realizados posteriormente à conclusão do ensino médio (etapa final da educação básica) destinam-se, de uma forma ou de outra, à educação profissional.” (CORDÃO; MORAES, 2017, p. 77)

Ou seja, se para ser pesquisador o profissional precisa ter doutorado, esta é a formação profissional requerida pelo mercado de trabalho para esta ocupação. Portanto, deixando o preconceito de lado, após o Ensino médio tudo é educação profissional. (CORDÃO; MORAES, 2017)

Ler isto no Século XXI pode soar inacreditável, mas em 1909, antes mesmo da criação do SENAI, a primeira rede de escolas criadas pelo Governo da época foi assim justificada:

O aumento constante da população das cidades exige que se facilite às classes operárias os meios de vencer as dificuldades sempre crescentes da luta pela existência. É necessário não só habilitar os **filhos dos desfavorecidos da fortuna** com o indispensável preparo técnico e profissional, como fazê-los adquirir hábitos de trabalho profícuo que os afastará da ociosidade, escola do vício e do crime (DECRETO Nº 7.566, 23 de setembro de 1909, grifo nosso)

Assim, a educação profissional era para os desfavorecidos da fortuna e o ensino superior e as atividades intelectuais eram destinados para as elites (CORDÃO; MORAES, 2017) esse preconceito deve ser descortinado para que consigamos construir um país de igual

oportunidades para todos, ainda mais considerando esta nova era que a Sociedade 7.0 está vivendo, a Sociedade em Transformação Digital.

Conforme apresentado em detalhes na Seção 3.3.1, o SENAI é a maior instituição de educação profissional da América Latina e referência em formação de trabalhadores para o setor industrial no Brasil, acompanhou a evolução dos sistemas de produção desde a criação da instituição em 1942, desenvolvendo desde o trabalhador focado na tarefa até o profissional multidisciplinar com mais autonomia exigida atualmente pelo mundo do trabalho, modernizando sua metodologia de ensino, que está embasada nos pressupostos de Piaget, Ausubel, Vygotsky, Perrenoud, Moran e Feuerstein, o SENAI desenvolveu sua metodologia, denominada **Metodologia SENAI de Educação Profissional**, que completou 20 anos em 2019, que contempla três métodos: Perfil Profissional, Desenho Curricular e Prática Pedagógica (SENAI, 2019).

Atento aos diferentes perfis profissionais requisitados pelo Mundo do Trabalho, em novembro de 1998 o SENAI em Santa Catarina iniciou a oferta do seu primeiro curso de nível superior em parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), o Tecnólogo em Automação Industrial. Em 2001, ainda em parceria com a UFSC, o SENAI/SC iniciou a oferta da primeira turma de Pós-Graduação *lato sensu* em Automação Industrial. No ano de 2002 recebe credenciamento para atuar como Faculdade de Tecnologia SENAI Florianópolis, alavancando sua atuação na graduação e na pós-graduação.

Atualmente o SENAI/SC é mantenedora de 5 (cinco) Faculdades SENAI localizadas em Blumenau, Chapecó, Florianópolis, Jaraguá do Sul e Joinville, ofertando diversos cursos superiores de Tecnologia, Tecnólogos, e cursos de bacharelado, Engenharias, bem como diversos cursos de Pós-graduação *lato sensu* e cursos de Extensão, visando a formação de profissionais para os *clusters* industriais das regiões que estão cediadas.

A seleção do SENAI para ser parceiro nesta pesquisa foi realizada por dois motivos, por ser a instituição de ensino referência da formação de profissionais para o setor industrial no Brasil (CORDÃO; MORAES, 2017) e pela facilidade de acesso a instituição, haja vista que a pesquisadora é profissional desta instituição desempenhando suas funções laborais desde 2007 e atualmente atuando na equipe do Ensino Superior da Mantenedora das Faculdades SENAI, coordenando a modalidade de ensino Pós-Graduação *lato sensu*.

Na próxima Seção apresentaremos os procedimentos adotados nas etapas de verificação realizadas a campo.

3.3.2 Procedimento para Etapas de Verificação Externa

Para verificação de consistência das Competências Gerais requeridas aos profissionais da Sociedade em Transformação Digital identificadas na pesquisa teórica, elencadas na Matriz de Competências Gerais - versão 1 e construção da Trilha de Aprendizagem proposta, foram realizadas três etapas de campo, denominadas de Verificação Externa 1, Verificação Externa 2 e Verificação Externa 3, conforme descrito a seguir.

A **Verificação Externa 1** foi realizada no dia 19 de novembro de 2019, usando a técnica de grupo focal cujos participantes eram especialistas de indústrias catarinenses, cujos perfis estão explicitados na Seção 3.3.3. A atividade proposta teve início às 10 horas e conclusão às 18 horas e foi realizada na sede da Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina (FIESC), em Florianópolis, no mesmo endereço onde fica a sede do SENAI, apoiadores desta pesquisa.

A atividade foi conduzida pela pesquisadora, que também é colaboradora do SENAI, e contou com a seguinte programação:

Os especialistas de indústrias foram recepcionados em uma sala de reuniões, que estava equipada com notebook, projetor multimídia e caixas de som; cópias do Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 passos”, *post-its* e canetinhas estavam à disposição nas mesas. A sala estava organizada com mesas e cadeiras em ilhas, para facilitar o trabalho em grupo realizado. O Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 passos” é apresentado na Seção 3.4 desta dissertação.

Na primeira hora, os presentes foram contextualizados do objetivo desta atividade de verificação, apresentando um resumo desta pesquisa. Todos foram apresentados e assinaram o Termo de Consentimento e Livre Esclarecido (TCLE), concordando com a participação na pesquisa e preencheram um formulário informando dados para a caracterização do perfil dos participantes desta etapa de verificação que está anexo ao TCLE (Apêndice B).

Na sequência, os participantes foram divididos em grupos com quatro pessoas cada para realização da atividade. A pesquisadora fez a mediação explicando cada etapa do Canvas e definindo um tempo para discussão nos grupos e anotações que foram registradas nos *post-its* e fixados em cada quadrante do Canvas disponibilizado para cada grupo.

Após percorrido todas os 8 quadrantes do Canvas na atividade dos grupos, foi realizada a etapa de consenso entre os quatro grupos. Nesta etapa, pesquisadora mediou a discussão entre

os grupos referente às informações que foram preenchidas em cada quadrante dos Canvas, promovendo o debate e cocriação do perfil profissional proposto.

O resultado desta etapa foi um único Canvas consolidado, tendo como principal entrega a relação de Competências Gerais requeridas aos profissionais da Sociedade em Transformação Digital que os especialistas de indústrias elencaram.

Na sequência da atividade, a mestrandia apresentou, uma a uma, as Competências Gerais identificadas na pesquisa teórica, descritas na Matriz de Competências Gerais - versão 1 (Seção 2.6), apresentando seu significado para os presentes com o intuito de checar se cada uma das Competências Gerais foram ou não mapeadas na atividade realizada.

Nesta etapa, os especialistas das indústrias decidiram se a Competência Geral relacionada na pesquisa teórica deveria compor a relação de competências do perfil profissional estruturado, caso não tivesse sido relacionada anteriormente, ou se a mesma seria refutada e por qual motivo. O resultado final da atividade realizada com o grupo focal foi a Matriz de Competências Gerais validada com os especialistas de indústrias, surgindo a **Matriz de Competências Gerais - versão 2**.

Os resultados da etapa de Verificação Externa 1 são apresentados na Seção 4.1.

A **Verificação Externa 2** foi realizada no dia 26 de novembro de 2019 com um grupo focal composto por especialistas em educação do SENAI, cujos perfis estão explicitados na Seção 3.3.3, que trabalham com o desenvolvimento das competências validadas na Matriz de Competências Gerais – versão 2. Esta etapa de verificação também foi realizada na FIESC e teve início às 10 horas, encerrando às 18 horas.

Os participantes foram recepcionados em uma sala de reuniões, que estava equipada com notebook, projetor multimídia e caixas de som; na parede da sala estava fixado uma cópia do Canvas “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos”, *post-its* e canetinhas estavam à disposição dos participantes. O Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 passos” preenchido na etapa de Verificação Externa 1 com os especialistas de indústrias também estava fixado na parede da sala.

Após a contextualização do trabalho, que seria realizado neste grupo focal, da mesma forma que realizado na Verificação Externa 1, os participantes foram convidados a assinar o TCLE, concordando com a participação na pesquisa e preencheram um formulário informando dados para a caracterização do perfil dos participantes, que está anexo ao TCLE (Apêndice C).

Esta etapa de verificação foi realizada em três partes, na primeira parte, a pesquisadora apresentou a relação das Diretrizes para desenvolvimento de Trilhas de Aprendizagem, identificadas na pesquisa teórica, que deveriam ser consideradas para a construção do design da Trilha de Aprendizagem proposta, tais Diretrizes estão apresentadas na Seção 2.9.

Na segunda parte, a pesquisadora apresentou o Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 Passos”, construído com os representantes de indústrias na Verificação Externa 1.

Na terceira parte das atividades deste grupo focal, com apoio do Canvas “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos” e dos especialistas de educação do SENAI, foi construído a Trilha de Aprendizagem – versão 1. O Canvas “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos” é apresentado na Seção 3.4 desta dissertação.

Primeiramente, as competências da Matriz de Competências Gerais - versão 2 foram relacionadas no primeiro quadrante do Canvas, a pesquisadora apresentou as competências uma a uma, explicando seu conceito, conforme descrito no Quadro 42.

Na sequência, os participantes foram separados em quatro grupos e categorizaram as competências relacionadas na Matriz de Competências Gerais - versão 2 nos níveis Básico, Intermediário e Avançado, considerando que Competências Gerais do nível básico são aquelas que dão suporte para as Competências Gerais listadas nos níveis Intermediário e Avançado, as Competências Gerais listadas no nível Intermediário dão suporte para as Competências Gerais listadas no nível Avançado. Nesta etapa, os grupos foram orientados que as Competências Gerais poderiam ser categorizadas em mais de um nível, entendendo que, conforme a função do profissional que será desenvolvido, as Competências Gerais requeridas poderão figurar como de nível Básico, Intermediário ou Avançado.

Após realizada esta etapa de categorização das competências nos grupos, foi realizado o consenso da categorização entre os grupos, surgindo a relação de competências relacionadas nos níveis Básico, Intermediário e Avançado que foram preenchidas no Quadrante 2 do Canvas “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos”.

Adiante, as Competências Gerais foram associadas em Trilhas Temáticas, que correlacionadas às competências identificadas na etapa anterior, surgiu a **Trilha de Aprendizagem – versão 1**. Aderindo uma sugestão de ajuste da Matriz de Competências Gerais proposta no grupo focal, surgiu nesta etapa de Verificação a **Matriz de Competências Gerais - versão 3**.

Os resultados da etapa de Verificação Externa 2 são apresentados na Seção 4.2.

A **Verificação Externa 3** foi realizada em duas etapas, a **Etapa 1** foi realizada no dia 26 de novembro de 2019, com um grupo focal composto por especialistas em educação do SENAI, o mesmo grupo que participou na Verificação Externa 2 e são apresentados na Seção 3.3.3. Esta etapa da Verificação Externa 3 consistiu em definir uma carga horária para os módulos da Trilha de Aprendizagem – versão 1, considerando sua aplicação em cursos de Pós-Graduação *lato sensu* das Faculdades SENAI. A escolha de aplicação nesta modalidade de cursos se deu em função da experiência dos profissionais participantes deste grupo focal nesta linha de atuação das Faculdades SENAI.

Ao final desta atividade realizada com o grupo, surgiu a **Trilha de Aprendizagem – versão 2** proposta para o SENAI.

A **Etapa 2** da Verificação Externa 3 consistiu na realização de uma entrevista semiestruturada, que foi realizada no dia 09 de dezembro de 2019, cujo roteiro é apresentado no Apêndice D, com o Gerente de Ensino Superior da mantenedora das Faculdades SENAI, cujo perfil é apresentado na Seção 3.3.3, a fim de verificar sua percepção da Trilha de Aprendizagem proposta com relação a sua aderência para o desenvolvimento de Competências Gerais nos profissionais da Sociedade em Transformação Digital, bem como sua aplicabilidade na em cursos de Pós-Graduação *lato sensu* das Faculdades SENAI. Assim, as Trilhas de Aprendizagem – versões 1 e 2 foram verificadas.

Esta entrevista teve duração média de 30 minutos, nos primeiros 10 minutos o entrevistado foi contextualizado de como foi delineada a Matriz de Competências Gerais – versão 2 proposta e como foi realizada a construção da Trilha de Aprendizagem, versões 1 e 2, considerando as diretrizes para construção de Trilha de aprendizagem identificadas na literatura, nos minutos restantes as Trilhas de Aprendizagem foram apresentadas utilizando o Canvas “Mapeamento de Trilha de Aprendizagem” que é apresentado na Seção 3.4 desta dissertação e com o apoio de um roteiro de entrevista semiestruturado (Apêndice D) o entrevistado foi questionado sobre suas percepções das Trilhas Propostas.

Da mesma forma que realizado nas etapas anteriores de verificação, os participantes da Verificação Externa 3 assinaram o TCLE (Apêndice E), concordando com a participação na pesquisa e preencheram um formulário informando dados para a caracterização do seu perfil nesta pesquisa mantendo o sigilo de seus nomes.

Ao final da Verificação Externa 3, surgiu a **Matriz de Competências Gerais – versão 4**, a **Trilha de Aprendizagem – versão 3** e **Trilha de Aprendizagem – versão 4** proposta para o SENAI, validadas.

Os resultados da etapa de Verificação Externa 3 são apresentados na Seção 4.3.

Ao final das três etapas de Verificação Externa realizadas a campo, a Matriz de Competências Gerais e a Trilha de Aprendizagem para os profissionais da Sociedade em Transformação Digital foram validados, bem como os instrumentos aplicados: o Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 passos”, o “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos” e o “Mapeamento de Trilha de Aprendizagem”; e o objetivo geral desta pesquisa atingido. Os Canvas relacionados são apresentados na Seção 3.4.

No próxima Seção, são apresentados os sujeitos da pesquisa.

3.3.3 Sujeitos da Pesquisa

Conforme apresentado na Seção 3.3.2, na pesquisa de campo foram realizadas três etapas de Verificação Externa. Na Verificação Externa 1 os indivíduos selecionados foram especialistas de indústrias e nas Verificações Externas 2 e 3 profissionais do SENAI. Convém esclarecer que esta pesquisadora mantém vínculo empregatício com o SENAI e usando o critério de acessibilidade os indivíduos para as etapas de campo foram selecionados.

Deste modo, definiu-se os seguintes critérios de seleção dos indivíduos para as etapas de Verificação Externa conforme apresentado a seguir:

Verificação Externa 1: para participar desta etapa os indivíduos atenderam o requisito de atuar como gestor de Desenvolvimento Humano e Organizacional (DHO) ou Gestor de Produção/Operação em indústrias de Santa Catarina.

Especialistas de Desenvolvimento Humano e Organizacional (DHO) são profissionais que atuam com as rotinas de seleção, contratação e desenvolvimento de profissionais, e gestores de Produção estão diretamente envolvidos com o processo produtivo das indústrias, se relacionando com profissionais de todos os níveis hierárquicos da organização, portanto estão familiarizados com os requisitos solicitados para contratação dos candidatos em especial as competências requeridas a estes trabalhadores em diversos níveis, do operacional a alta gestão. O critério de atuação em indústrias se refere ao campo delimitado na pesquisa, sendo o setor industrial; e o critério de localização definido foi o Estado de Santa Catarina em função da acessibilidade da pesquisadora a estes profissionais.

A partir destes critérios foram selecionados 15 participantes para esta etapa de Verificação Externa que foram convidados formalmente pelo SENAI, parceiro desta pesquisa, via Comunicação Externa que foi assinada pelo Diretor de Educação do SENAI e encaminhada

em meio digital para o e-mail dos convidados. Para selecionar estes participantes a pesquisadora contou com o apoio das equipes das cinco Faculdades SENAI de Santa Catarina.

A seguir, apresentamos os doze representantes de indústrias catarinenses participantes que aceitaram o convite e participaram desta etapa de verificação, sendo que seus nomes e organizações serão mantidos em sigilo:

- Participante A: há 18 anos no mercado de trabalho e 15 anos nesta organização, é Gerente de Operações de Inovação em um Instituto de Inovação sediado em Florianópolis/SC que presta serviço para indústrias de Santa Catarina e do Brasil.
- Participante B: há 30 anos no mercado de trabalho e 7 anos nesta organização, é Diretor de Excelência Operacional de uma empresa que presta consultoria para indústrias, sediada em Joinville/SC, sendo uma de suas atividades a seleção de talentos.
- Participante C: há 10 anos no mercado de trabalho e 6 anos nesta organização, é Gestor de Pessoas em uma indústria que atua no setor químico, sediada em Xanxerê/SC.
- Participante D: há 20 anos no mercado de trabalho e 10 anos nesta organização Governamental que atua com desenvolvimento de software e é sediada em Florianópolis/SC, atualmente, é membro do comitê de segurança, mas já ocupou o cargo de vice-presidente deste comitê.
- Participante E: há 13 anos no mercado de trabalho e 7 anos nesta organização, é Diretor de Planejamento e Desenvolvimento e Software em uma indústria que desenvolve tecnologias para indústrias do setor têxtil sediada em Florianópolis/SC.
- Participante F: há 25 anos no mercado de trabalho e 7 anos nesta organização, é analista de remuneração em uma indústria do setor do vestuário sediada em Pomerode/SC.
- Participante G: há 33 anos no mercado de trabalho e 25 anos nesta organização, é Gestor de Engenharia Industrial em uma indústria que atua no setor de bens de capitais sediada em Jaraguá do Sul/SC.
- Participante H: há 18 anos no mercado de trabalho e 4 anos nesta organização, é Diretor de Inovação e Novos Negócios em uma indústria que produz softwares sediada em Florianópolis/SC.

- Participante I: há 20 anos no mercado de trabalho, atuando há 12 anos com Planejamento e desenvolvimento e 6 anos nesta organização, é Diretora de Planejamento, Desenvolvimento e Inovação e Controle de Qualidade de uma indústria alimentícia sediada em Xaxim/SC.
- Participante J: há 22 anos no mercado de trabalho e 17 anos nesta organização, é Coordenadora de Desenvolvimento Humano e Organizacional em uma indústria que atua no setor de tecnologia e é sediada em São José/SC.
- Participante L: há 21 anos no mercado de trabalho e 9 anos nesta organização, é Gerente Executivo em um sindicato patronal das indústrias do setor metalmeccânico sediado em Blumenau/SC.
- Participante M: há mais de 20 anos no mercado de trabalho, sendo 13 anos na área de desenvolvimento de pessoas e há 8 anos nesta organização, é Analista de Recursos Humanos em uma indústria do setor metalúrgico e metalmeccânico sediada em Jaraguá do Sul/SC.

Como pode ser observado na descrição dos participantes desta etapa de campo, estiveram representadas indústrias de diversos setores econômicos, representante de sindicato patronal, de organizações privadas e públicas de cinco regiões do Estado de Santa Catarina: Oeste, Vale do Itajaí, Vale do Itapocu, Norte e Grande Florianópolis.

Verificação Externa 2: para participar desta etapa os indivíduos atenderam o critério de seleção de atuar como especialistas em educação no SENAI em Santa Catarina.

Este critério foi definido buscando indivíduos que tivessem experiência com formação de profissionais para o setor industrial.

A partir deste critério foram selecionados 17 participantes para esta etapa de Verificação Externa que foram convidados formalmente pelo SENAI, parceiro desta pesquisa, sendo que o convite formal foi realizado para o e-mail profissional dos convidados. Para selecionar estes participantes a pesquisadora contou com o apoio das equipes das cinco Faculdades SENAI de Santa Catarina, deste modo todos os selecionados são profissionais que atuam nas Faculdades SENAI mantidas pelo Departamento Regional do SENAI Santa Catarina.

A seguir, apresentamos os 12 profissionais do SENAI participantes desta etapa de verificação que aceitaram o convite e participaram desta etapa de verificação, sendo que seus nomes serão mantidos em sigilo:

- Participante A: Licenciado em pedagogia com Mestrado em Educação, atua há 27 anos no SENAI. Atua na Faculdade SENAI Joinville como docente ministrando disciplinas na Pós-Graduação *lato sensu* e atua na equipe gestora da Faculdade.
- Participante B: Bacharel em Engenharia Mecânica, com Pós-graduação *lato sensu* em Engenharia de Manutenção e *Master in Business Innovation* em Indústria Avançada e mestrado em Projetos e Processos de Fabricação, atua há 9 anos como docente, lecionando em temas relacionados à metalurgia, materiais e ensaios, usinagem convencional e por comando numérico computadorizado (CNC). Atua na Faculdade SENAI Chapecó há 9 anos como docente e coordena um curso de Engenharia, sendo docente, também, nos seguintes cursos: Tecnólogo em Manutenção Mecânica, Tecnólogo em Automação, Pós-graduação *lato sensu* em Manutenção Industrial e Engenharia Mecânica.
- Participante C: Licenciado Artes Visuais, com Pós-graduação *lato sensu* em Gestão de Projetos e Educação de Jovens e Adultos, está no mercado de trabalho há 17 anos e atua há 10 anos como docente, lecionando em temas relacionados a Tecnologias Educacionais, Criatividade e Aprendizagem Significativa. Atua na Faculdade SENAI Florianópolis há 7 anos como docente no Ensino Médio e na Pós-graduação *lato sensu Master in Business Innovation* em Educação para o Profissional do Futuro.
- Participante D: Bacharel em Jornalismo e Publicidade e Propaganda, com Pós-graduação *lato sensu* em Marketing, está no mercado de trabalho há 20 anos e atua há 15 anos como docente, lecionando em temas relacionados a empreendedorismo comportamental. Desde 2007 é consultora e facilitadora em uma empresa privada da área de treinamentos atuando com criação e facilitação de treinamentos comportamentais, com foco em *Design Thinking*, Criatividade, Canvas, Jogos Empresariais e empreendedorismo, com mais de 5.000 horas/aula de trabalhos realizados. Atua na Faculdade SENAI Blumenau há 2 anos como docente nas Pós-graduações *lato sensu* na área de gestão.
- Participante E: Bacharel em Administração com habilitação em comércio exterior com Pós-graduação *lato sensu* em Administração, Finanças Empresariais e Negócios; Logística; Gestão de Marketing; Educação com

ênfase em EaD e Gestão do Conhecimento, está no mercado de trabalho há 20 anos e atua há 17 anos como docente, lecionando em temas relacionados à gestão da produção, qualidade, logística e empreendedorismo. Atua na Faculdade SENAI Blumenau há 7 anos como docente nos cursos de Engenharia de Produção, Automação e Mecatrônica e nos tecnólogos em Design de Moda, Automação, Mecatrônica e Mecânica, bem como em várias Pós-graduações *lato sensu* na área de gestão. Também atua em outras instituições de ensino.

- Participante F: Bacharel em Engenharia Elétrica com Pós-graduação *lato sensu* em Administração de Empresas e Automação Industrial, mestrado em Engenharia Elétrica, está no mercado de trabalho há 29 anos e atua há 20 anos como docente, lecionando em temas relacionados à eletrônica de potência e energias renováveis. Atua na Faculdade SENAI Jaraguá do Sul há 29 anos, sendo docente e coordenador de um curso de Engenharia, também atua como docente em diversos cursos de Pós-graduação *lato sensu*.
- Participante G: Licenciado em Geografia com Pós-graduação *lato sensu* em Liderança, *Coaching* e Gestão de Pessoas e MBA em Liderança, Inovação e Gestão 3.0. Está no mercado de trabalho há 14 anos e atua há 11 anos como docente, lecionando em temas relacionados à gestão de pessoas, liderança e educação inclusiva. Atua na Faculdade SENAI Florianópolis há 1 ano e 8 meses, sendo docente nas Pós-graduações *lato sensu* em Gestão de Equipes de Alto Desempenho e Empreendedorismo para *Startups*.
- Participante H: Licenciada em Ciências Biológicas com mestrado em Desenvolvimento Regional, está no mercado de trabalho há 9 anos e atuou por 6 anos como docente, lecionando em temas relacionados a meio ambiente, sustentabilidade, gestão ambiental e metodologia científica. Atua na Faculdade SENAI Blumenau há 5 anos e cinco meses e integra a equipe gestora da Faculdade. Atualmente não está lecionando, sua dedicação é integral em]m função de gestão da Faculdade sendo uma de suas atribuições a interlocução com empresas clientes para mapeamento de ofertas formativas para desenvolvimento de seus profissionais.
- Participante I: Bacharel em Psicologia com Pós-graduação *lato sensu* em Comportamento Humano nas organizações e *Master in Business Innovation*

em Educação para o Profissional do Futuro. Está no mercado de trabalho há 11 anos e atua há 7 anos como docente, lecionando em temas relacionados à gestão de pessoas, cultura organizacional e comportamento organizacional. Atua na Faculdade SENAI Chapecó há 7 anos, sendo docente nos Tecnólogos em Alimentos e Manutenção Mecânica, na Pós-graduação *lato sensu* em Gestão de Equipes de Alto Desempenho e na Extensão no curso de Metodologia para o Ensino Superior.

- Participante L: Bacharel em Direito e Administração com Pós-graduação *lato sensu* em Gestão de Pessoas e Advocacia e Direito do Trabalho, com Mestrado em Administração de Empresas e Doutoranda em Psicologia. Está no mercado de trabalho há 15 anos e atua há 6 anos como docente, lecionando em temas relacionados à gestão de pessoas, liderança, modelos mentais e desenvolvimento humano nas organizações. Potencial docente terceira na Faculdade SENAI Florianópolis, participando do grupo focal a convite da Faculdade.
- Participante M: Bacharel em Fabricação Mecânica com Pós-graduação *lato sensu* em *Lean Manufacturing* e *Master in Business Innovation* em Indústria Avançada e mestrado em Engenharia da Produção. Está no mercado de trabalho há 18 anos e atua há 7 anos como docente, lecionando em temas relacionados à programação em comando numérico computadorizado e manufatura avançada. Atua na Faculdade SENAI Jaraguá do Sul há 7 anos, sendo coordenador do Tecnólogo em Fabricação Mecânica e docente nas engenharias Mecânica e Controle e Automação e nos Tecnólogos em Fabricação Mecânica e Sistemas para Internet e em diversas Pós-graduações *lato sensu* da Faculdade. É Avaliador do Banco de Avaliadores do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - BASis, atuando em avaliações de credenciamento e credenciamento de Instituições de Ensino Superior (IES).
- Participante N: Bacharel em Engenharia de Produção Elétrica com mestrado em Engenharia da Produção, está no mercado de trabalho há 30 anos e atua há 22 anos como docente, lecionando em temas relacionados à gestão e inovação em negócios e ensino de engenharia. Atua na Faculdade SENAI Florianópolis

há 4 meses coordenando um curso de Pós-graduação *lato sensu* e é docente no MBA em *Lean Manufacturing* e no Tecnólogo em Análise de Sistemas.

Como pode ser observado na descrição dos participantes desta etapa de campo, o grupo foi composto por profissionais de cinco regiões do estado de Santa Catarina (Blumenau, Chapecó, Florianópolis, Jaraguá do Sul e Joinville), com formação e experiência em diversos setores industriais, formando assim uma equipe multidisciplinar.

Verificação Externa 3: esta verificação de campo aconteceu em duas etapas. A **Etapa 1** foi realizada na sequência da etapa de Verificação Externa 2 com o mesmo grupo de participantes daquela etapa de Verificação; a **Etapa 2** consistiu em uma entrevista realizada com um Gestor Educacional do SENAI.

Deste modo, os critérios de seleção a relação dos participantes que participaram da **Verificação Externa 3 – Etapa 1** é a mesma que apresentada na Verificação Externa 2.

Para participar da **Verificação Externa 3 – Etapa 2** o indivíduo selecionado precisou atender aos requisitos de: atuar ou ter atuado como Gerente na Mantenedora ou Diretor uma das Faculdades SENAI de Santa Catarina. A função definida, de gerente, se dá pelo nível de maturidade destes profissionais para fazer a avaliação da Trilha de Aprendizagem proposta.

Assim, atendendo aos requisitos definidos um indivíduo foi convidado e entrevistado. O convite para a entrevista foi realizado pessoalmente pela pesquisadora e agendado em momento mais oportuno para o entrevistado considerando sua disponibilidade de agenda.

O entrevistado na Verificação Externa 3 tem 24 anos de atuação no SENAI e Serviço Social da Indústria (SESI), em Santa Catarina. Atuado, neste período, em diversas funções, sempre relacionadas à área educacional, tais como: especialista educacional, diretor adjunto, diretor de Faculdade, consultor de Educação Corporativa, Gerente de Educação Corporativa e Qualificação Profissional e atualmente é o Gerente de Ensino Superior e Educação Corporativa na Mantenedora das Faculdades SENAI no Departamento Regional do SENAI Santa Catarina. Quanto a sua formação acadêmica, o entrevistado é formado em Pedagogia e Engenharia Elétrica, com Pós-Graduação *lato sensu* em Automação Industrial e mestrado em Engenharia Elétrica.

No Capítulo 4, são apresentados e analisados os dados coletados nas Verificação Externas 1, 2 e 3 realizadas nesta pesquisa. Na próxima Seção, são apresentadas as ferramentas para mapeamento de perfil profissional e modelagem de trilha de aprendizagem desenvolvidas nesta pesquisa e validadas nas etapas de Verificação Externa.

3.4 FERRAMENTAS PARA MAPEAMENTO DE PERFIL PROFISSIONAL E MODELAGEM DE TRILHA DE APRENDIZAGEM

Considerando as etapas necessárias para verificar a consistência da Matriz de Competências Gerais identificadas na pesquisa teórica e o desenvolvimento da Trilha de Aprendizagem proposta, bem como observando a dificuldade de criar ofertas formativas de forma ágil em sua prática do trabalho, a pesquisadora desenvolveu as seguintes ferramentas: o Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 passos” (Figuras 31 e 32 e Apêndice F), o Canvas “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos” (Figura 33 e 34 e Apêndice G) e o Canvas “Mapeamento de Trilha de Aprendizagem” (Figura 35 e 36 e Apêndice H) com o objetivo de facilitar o trabalho de delineamento de perfis profissionais e construção das Trilhas de Aprendizagem. Além disso, visando a validação da Trilha de Aprendizagem proposta, foi desenvolvido um roteiro de entrevista que foi aplicado na Verificação Externa 3 e é apresentado no Apêndice D.

Para desenvolver estes Canvas foram consideradas as Diretrizes para construção de uma Trilha de Aprendizagem para desenvolvimento de Competências Gerais dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital relacionadas na Seção 2.9 desta dissertação, em especial as diretrizes listadas a seguir:

- **Diagnóstico:** Identificar lacunas de competência e competências críticas que precisam ser desenvolvidas por grupo de profissionais (PAGELL; HANDFIELD; BARBER, 2000; PENNATHUR; MITAL, 2003; DONOVAN; MARITZ; MCLELLAN, 2013; NAGAR; RAJ, 2013; KINKEL; SCHEMMANN, LICHTNER, 2017; ANTOSZ, 2018; WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011; ALVES, 2016);
- **Mapeamento:** Mapear as competências que precisam ser desenvolvidas com base nas tarefas realizadas pelos profissionais (PENNATHUR; MITAL, 2003; ALVES, 2016; SENAI, 2019);
- **Currículo:** Elaborar os currículos das ofertas formativas partindo das competências críticas que precisam ser desenvolvidas (KINKEL; SCHEMMANN, LICHTNER, 2017; ALVES, 2016);
- **Institucionalização:** Relacionar o objetivo da capacitação com os objetivos organizacionais e listar os resultados esperados, promovendo o engajamento dos profissionais na participação das ofertas formativas (GURTOO;

TRIPATHY, 2001; DIÉGUEZ CASTRILLÓN; CANTORNA, 2005; BELLO-PINTADO, 2015; GORECKY; MOHAMED MURA, 2017; PIÑOL et al., 2017; WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011; ALVES, 2016; FREIRE et al. 2016a);

- **Perfil de aprendizado:** Desenvolver as soluções educacionais observando as formas que os profissionais aprendem mais facilmente (PENNATHUR; MITAL, 2003; ALVES, 2016; KOLB, 1971, 1984; FREIRE et al. 2019);
- **Flexibilização:** Planejar um plano de capacitação flexível, incluindo educação *on-line* e possibilidade de aproveitamento de estudos (PENNATHUR; MITAL, 2003; JOVANOVIC; HARTMAN, 2013; ANTOSZ, 2018; SENAI, 2019);
- **Personalização:** Prever a possibilidade de personalização das ofertas formativas de acordo com a necessidade de desenvolvimento de competências específicas de grupos de profissionais (ALVES, 2016; FREIRE et al. 2016a);
- **Evolução customizada:** Prever a possibilidade de construção de novas trilhas ou personalização de trilhas já desenvolvidas de forma ágil, atendendo a necessidade de desenvolvimento de novas competências cada vez mais acelerada (ALVES, 2016).

Figura 31 - Fundamentação do Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 passos”

Curso:		Equipe:	
Data:			
 1. Persona (ALVES, 2016; FREIRE et al. 2016a)	 2. O que vê (ALVES, 2016; FREIRE et al. 2016a)	 7. Problemas e Atividades (PENNATHUR; MITAL, 2003; ALVES, 2016; SENAI, 2019; GURTOO; TRIPATHY, 2001; DIÉGUEZ CASTRILLÓN; CANTORNA, 2005; BELLO-PINTADO, 2015; GORECKY; MOHAMED MURA, 2017; PIÑOL et al., 2017; WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011; ALVES, 2016; FREIRE et al. 2016a)	
 3. O que sente (ALVES, 2016; FREIRE et al. 2016a)	 4. O que pensa (ALVES, 2016; FREIRE et al. 2016a)	 8. Competências (PAGELL; HANDFIELD; BARBER, 2000; PENNATHUR; MITAL, 2003; DONOVAN; MARITZ; MCLELLAN, 2013; NAGAR; RAJ, 2013; KINKEL; SCHEMMANN; LICHTNER, 2017; ANTOSZ, 2018; WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011; ALVES, 2016; SENAI, 2019)	
 5. Como aprende (PENNATHUR; MITAL, 2003; ALVES, 2016; KOLB, 1971, 1987; FREIRE et al. 2019);	 6. Como se comunica (ALVES, 2016; FREIRE et al. 2016a)		

Fonte: Elaborado pela autora.

Deste modo, foi elaborado o Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 passos” com a seguinte fundamentação para cada quadrante proposto, conforme ilustrado na Figura 31:

- **Os Quadrantes (1) Persona, (2) O que vê, (3) O que sente, (4) O que pensa e (6) Como se comunica:** foram desenvolvidos considerando a diretriz **Personalização:** Prever a possibilidade de personalização das ofertas formativas de acordo com a necessidade de desenvolvimento de competências específicas de grupos de profissionais (ALVES, 2016; FREIRE et al. 2016a);
- **O Quadrante (5) Como aprende:** foi desenvolvido considerando as diretrizes **Personalização:** Prever a possibilidade de personalização das ofertas formativas de acordo com a necessidade de desenvolvimento de competências específicas de grupos de profissionais (ALVES, 2016; FREIRE et al. 2016a); e **Perfil de aprendizado:** Desenvolver as soluções educacionais observando as formas que os profissionais aprendem mais facilmente (PENNATHUR; MITAL, 2003; ALVES, 2016; KOLB, 1971, 1984; FREIRE et al. 2019);
- **O Quadrante (7) Problemas e atividades:** foi desenvolvido considerando as diretrizes **Mapeamento:** Mapear as competências que precisam ser desenvolvidas com base nas tarefas realizadas pelos profissionais (PENNATHUR; MITAL, 2003; ALVES, 2016; SENAI, 2019); e **Institucionalização:** Relacionar o objetivo da capacitação com os objetivos organizacionais e listar os resultados esperados, promovendo o engajamento dos profissionais na participação das ofertas formativas (GURTOO; TRIPATHY, 2001; DIÉGUEZ CASTRILLÓN; CANTORNA, 2005; BELLO-PINTADO, 2015; GORECKY; MOHAMED MURA, 2017; PIÑOL et al., 2017; WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011; ALVES, 2016; FREIRE et al. 2016a);
- **O Quadrante (8) Competências:** foi desenvolvido considerando as diretrizes **Diagnóstico:** Identificar lacunas de competência e competências críticas que precisam ser desenvolvidas por grupo de profissionais (PAGELL; HANDFIELD; BARBER, 2000; PENNATHUR; MITAL, 2003; DONOVAN; MARITZ; MCLELLAN, 2013; NAGAR; RAJ, 2013; KINKEL; SCHEMMANN, LICHTNER, 2017; ANTOSZ, 2018; WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011; ALVES, 2016); e **Evolução customizada:** Prever a possibilidade de construção de novas trilhas ou personalização de trilhas já

desenvolvidas de forma ágil, atendendo a necessidade de desenvolvimento de novas competências cada vez mais acelerada (ALVES, 2016; SENAI, 2019).

Figura 32 - Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 passos”

Curso:		Equipe:
Data:		
 1. Persona Sexo, idade, estado civil, se tem filhos, escolaridade, anos no mercado de trabalho, seu hobby favorito, seu maior sonho profissional.	 2. O que vê O que ele vê em seu ambiente de trabalho?	 7. Problemas e Atividades Que problemas este profissional enfrenta no seu trabalho atualmente? Quais atividades são realizadas hoje por este profissional? Quais atividades deveriam ser realizadas? Quais atividades poderão, num futuro próximo (5 anos), ser demandadas para esse profissional em função da Transformação Digital?
 3. O que sente O que ele sente em relação ao que ele vê em seu ambiente de trabalho?	 4. O que pensa O que ele pensa em relação ao que ele vê e sente em seu ambiente de trabalho?	8. Competências Que competências ele precisa desenvolver para enfrentar seus problemas e desempenhar suas atividades com uma performance excepcional? O que ele precisa SABER? O que ele precisa SABER FAZER? O que ele precisa SABER SER? 
 5. Como aprende Como ele aprende coisas novas?	 6. Como se comunica Como ele se comunica com sua rede de relacionamentos?	

Fonte: Elaborado pela autora.

O Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 passos” deve ser utilizado para registrar as definições consensadas em reuniões de alinhamento de ofertas formativas com representantes de empresas, do modo como foi realizado na Verificação Externa 1 desta dissertação, observando as seguintes orientações:

A sequência de preenchimento da Canvas segue a numeração informada dos quadrantes conforme pode ser observado na Figura 32, sendo:

Quadrante 1 - Persona: registrar o perfil comum de profissionais que serão desenvolvidos na oferta formativa, considerando informações como: sexo, idade, estado civil, se tem filhos, anos de estudo, anos no mercado de trabalho, seu hobby favorito, seu maior sonho profissional. Exemplo: homem, 38 anos, casado com filhos, há 20 anos no mercado de trabalho, sendo 12 na empresa atual que trabalha na área de logística, terminou seu ensino superior há 8 anos, seu hobby é assistir futebol e brincar com os filhos, seu maior sonho é ganhar mais para dar mais conforto para sua família.

Quadrante 2 - O que vê: registrar o que este profissional vê costumeiramente em seu ambiente de trabalho. Exemplo: uma empresa tradicional que está tentando entender o que é a Sociedade em Transformação Digital e o que ela afetará seu negócio/trabalho.

Quadrante 3 - O que sente: registrar o que ele sente em relação ao que ele vê em seu ambiente de trabalho. Exemplo: está com medo de perder seu emprego porque ouviu seu líder dizer que serão compradas novas máquinas.

Quadrante 4 - O que pensa: registrar o que ele pensa em relação ao que ele vê e sente em seu ambiente de trabalho. Exemplo: que se ele não se esforçar para aprender coisas novas vai ficar para trás e poderá perder seu emprego, por isso está pensando em começar algum curso.

Quadrante 5 - Como aprende: registrar como ele aprende coisas novas. Exemplo: Assiste vídeos no Youtube e recentemente começou a ouvir alguns *podcasts* por indicação de um amigo. Raramente ele lê algum livro.

Quadrante 6 – Como se comunica: registrar como ele se comunica com sua rede de relacionamentos. Exemplo: redes sociais (Instagram e Facebook) e WhatsApp.

Quadrante 7 - Problemas e atividades: registrar que problemas este profissional enfrenta no seu trabalho atualmente. Quais atividades são realizadas hoje por este profissional? Quais atividades deveriam ser realizadas? Quais atividades poderão, num futuro próximo (5 anos), ser demandadas para esse profissional em função da Transformação Digital? Exemplo: Definir o que é prioridade frente as novas demandas que chegam todos os dias, relacionamento com seus colegas e sua chefia que estão assustados com as mudanças que estão acontecendo na empresa, relacionamento com alguns clientes-chaves que estão sempre pedindo prioridade em algumas entregas; entregas que foram realizadas erradas e os clientes estão reclamando; estresse gerado pelo dia a dia no trabalho que acaba afetando sua vida pessoal, pois tem trabalhado todos os dias até tarde e tem a sensação que sempre está atrasado com suas demandas.

Quadrante 8 - Competências: registrar que competências ele precisa desenvolver para enfrentar seus problemas com uma performance excepcional. O que ele precisa SABER? O que ele precisa SABER FAZER? O que ele precisa SABER SER? Exemplo: Adaptabilidade, aprender a aprender, autogestão, comunicação, criatividade, cultura digital, empatia, empreendedorismo, gestão, iniciativa,

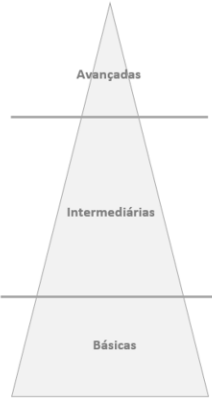
inovação, inteligência emocional, negociação, pensamento crítico e analítico, raciocínio lógico, relacionamento interpessoal, resolução de problemas, trabalho em rede e visão sistêmica.

Na parte superior no Canvas há um espaço para anotar o nome da equipe envolvida na atividade, o curso ou trilha que será desenvolvida e a data de realização da atividade.

Ao mapear as informações dos quadrantes 1 a 6, que ficam do lado esquerdo do Canvas, se terá a ideia do público alvo da oferta formativa e ao preencher os quadrantes 7 e 8, do lado direito da Canvas, terá mapeado as competências que precisam ser desenvolvidas, entre elas as Competências Gerais, além das competências técnicas requeridas a este perfil profissional. Para facilitar o trabalho de mediação com o grupo focal, nos quadrantes do Canvas são colocadas as questões-chaves para conduzir o trabalho, conforme apresentado na Figura 32.

Com as informações mapeadas em todos os quadrantes do Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 Passos” será possível construir a Trilha de Aprendizagem. E, para tornar este trabalho mais ágil, foi desenvolvido o Canvas “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos” (Figuras 33 e 34) e o Canvas “Mapeamento de Trilha de Aprendizagem” (Figuras 35 e 36), apresentados a seguir.

Figura 33 - Fundamentação do Canvas “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos”

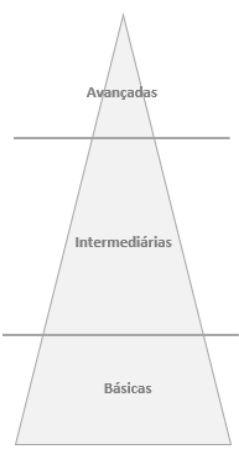
Nome da Trilha:		Equipe:		Data:
 1. Relação de Competências (KINKEL; SCHEMMANN, LICHTNER, 2017; ALVES, 2016, SENAI, 2019);	 2. Associação e ordenação de Competências (PENNATHUR; MITAL, 2003; JOVANOVIC; HARTMAN, 2013; ANTOSZ, 2018; SENAI, 2019); 	 3. Modularização das Competências (PENNATHUR; MITAL, 2003; JOVANOVIC; HARTMAN, 2013; ANTOSZ, 2018; SENAI, 2019);	 4. Detalhamento dos Módulos (ALVES, 2016; SENAI, 2019);	

Fonte: Elaborado pela autora.

O Canvas “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos” foi desenvolvido considerando a seguinte fundamentação para cada quadrante proposto (Figura 33):

- **O Quadrante (1) Relação de competências:** foi desenvolvido, considerando a diretriz: **Currículo:** Elaborar os currículos das ofertas formativas, partindo das competências críticas que precisam ser desenvolvidas (KINKEL; SCHEMMANN, LICHTNER, 2017; ALVES, 2016);
- **Os Quadrantes (2) Associação e ordenação de competências e (3) Modularização das Competências:** foram desenvolvidos considerando a diretriz: **Flexibilização:** Planejar um plano de capacitação flexível, incluindo educação *on-line* e possibilidade de aproveitamento de estudos (PENNATHUR; MITAL, 2003; JOVANOVIC; HARTMAN, 2013; ANTOSZ, 2018; SENAI, 2019);
- **O Quadrante (4) Detalhamento dos Módulos:** foi desenvolvido considerando elementos da Metodologia Trahentem de Alves (2016) e a Metodologia SENAI de Educação Profissional de SENAI (2019) apresentadas nas Seções 2.8.2 e 2.8.4, respectivamente.

Figura 34 - Canvas “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos”

Nome da Trilha:		Equipe:		Data:
 1. Relação de Competências Relacionar as competências listadas no Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 Passos®”	 2. Associação e ordenação de Competências Associar e ordenar as competências listadas em Competências Básicas, Intermediárias e Avançadas. 	 3. Modularização das Competências Relacionar as competências listadas em cada nível em Módulos.	 4. Detalhamento dos Módulos Descrever os Módulos: • Módulo: • Carga Horária Total: • Disciplinas/Unidades Curriculares com CH: • Competências desenvolvidas:	

Fonte: Elaborado pela autora.

A atividade proposta para este Canvas deve ser realizada com especialistas educacionais, docentes, com experiência em desenvolvimento das competências listadas no Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 passos”, ou seja, que sejam *experts* na área da competência a ser desenvolvida.

A sequência de preenchimento do Canvas segue a numeração informada dos quadrantes, sendo:

Quadrante 1 – Relação de competências: as competências mapeadas no Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 passos” devem ser transferidas para este quadrante, sendo o ponto de partida para definição do Design da Trilha de Aprendizagem.

Quadrante 2 – Associação e ordenação de competências: associar e ordenar as competências listadas em Competências de nível Básico, Intermediário e Avançado. Considerando que Competências Gerais do nível básico são aquelas que dão suporte para as Competências Gerais listadas nos níveis Intermediário e Avançado, as Competências Gerais listadas no nível Intermediário dão suporte para as Competências Gerais listadas no nível Avançado. As Competências Gerais podem ser categorizadas em mais de um nível entendendo que conforme a função do profissional que será desenvolvido as Competências Gerais requeridas poderão figurar como de nível Básico, Intermediário ou Avançado.

Quadrante 3 – Modularização das competências: relacionar as competências listadas em cada nível em Módulos considerando as competências que podem ser trabalhadas em uma mesma oferta formativa. Podendo ser delineadas Trilhas Temáticas dentro de uma Trilha de Aprendizagem.

Quadrante 4 -Detalhamento dos módulos: descrever os Módulos, considerando: Módulo, Carga Horária Total, Disciplinas/Unidades Curriculares com CH, Competências desenvolvidas no módulo.

Para construir o Design da Trilha de Aprendizagem os especialistas deverão observar as diretrizes para desenvolvimento de Trilhas de Aprendizagem identificadas na pesquisa teórica apresentada na Seção 2.9 desta pesquisa.

Com a atividade proposta neste Canvas realizada terá definido o Design da Trilha de Aprendizagem com todas as informações necessárias para construção do currículo de cada módulo, desdobrando cada competência em conhecimentos, habilidades e atitudes que serão desenvolvidas.

Para facilitar a apresentação gráfica dos módulos da Trilha de Aprendizagem definidos na construção realizada no Canvas “Design da Trilha de Aprendizagem em 4 passos” foi

desenvolvido o Canvas “Mapeamento de Trilha de Aprendizagem” apresentado nas Figuras 35 e 36.

Figura 35 - Fundamentação do Canvas “Mapeamento de Trilha de Aprendizagem”

Trilhas					
Níveis	Avançado				
	Intermediário		(PENNATHUR; MITAL, 2003; JOVANOVIC; HARTMAN, 2013; FREIRE et al. 2016a; ALVES, 2016; ANTOSZ, 2018; SENAI, 2019);		
	Básico				

Fonte: Elaborado pela autora.

O Canvas “Mapeamento de Trilha de Aprendizagem” está fundamentado nas seguintes diretrizes teóricas:

- **Flexibilização:** Planejar um plano de capacitação flexível, incluindo educação *On-line* e possibilidade de aproveitamento de estudos (PENNATHUR; MITAL, 2003; JOVANOVIC; HARTMAN, 2013; ANTOSZ, 2018; SENAI, 2019);
- **Personalização:** Prever a possibilidade de personalização das ofertas formativas de acordo com a necessidade de desenvolvimento de competências específicas de grupos de profissionais (ALVES, 2016; FREIRE et al. 2016a);
- **Evolução customizada:** Prever a possibilidade de construção de novas trilhas ou personalização de trilhas já desenvolvidas de forma ágil, atendendo a necessidade de desenvolvimento de novas competências cada vez mais acelerada (ALVES, 2016).

Figura 36 - Canvas “Mapeamento de Trilha de Aprendizagem”

Trilhas					
Níveis	Avançado				
	Intermediário				
	Básico				

Fonte: Elaborado pela autora.

O Canvas ‘Mapeamento de Trilha de Aprendizagem’ (Figura 36) contém **na perspectiva horizontal três níveis de categorização das Competências Gerais, sendo: Básico, Intermediário e Avançado.** Seguindo a mesma lógica já apresentada no Canvas “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos” onde admite-se que Competências Gerais do nível básico são aquelas que dão suporte para as Competências Gerais listadas nos níveis Intermediário e Avançado, as Competências Gerais listadas no nível Intermediário dão suporte para as Competências Gerais listadas no nível Avançado. As Competências Gerais podem ser categorizadas em mais de um nível entendendo que conforme a função do profissional que será desenvolvido as Competências Gerais requeridas poderão figurar como de nível Básico, Intermediário ou Avançado.

Na perspectiva vertical são construídas as Trilhas Temáticas que podem conter competências dos níveis Básico, Intermediário e Avançado. Assim, uma Trilha de Aprendizagem é composta por Competências Gerais de níveis Básico, Intermediário e Avançado, divididas em Trilhas Temáticas que podem ser construídas tantas quantas forem necessárias observando a necessidade de cada perfil profissional.

No Canvas “Mapeamento de Trilha de Aprendizagem” as ofertas formativas podem ser apresentadas em Trilhas Temáticas conforme a construção realizada com o Canvas “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos”. Esta forma de apresentação de uma Trilha de Aprendizagem possibilita facilmente que adaptações sejam realizadas, dando agilidade ao processo de personalização da Trilha de acordo com o grupo de profissionais que serão desenvolvidos ou até mesmo dando a possibilidade de personalizar a trilha para cada profissional, de acordo com suas lacunas de competências. Esta forma de apresentação da Trilha de Aprendizagem foi a forma que a pesquisadora encontrou de melhor ilustrar trilha desenvolvida.

Convém esclarecer que a proposta desta dissertação vai até o Mapeamento da Trilha de Aprendizagem, portanto não é escopo deste estudo a elaboração dos currículos dos módulos da trilha proposta, podendo esta próxima etapa ser desenvolvida por cada instituição educacional ou Universidade Corporativa de acordo com sua metodologia de elaboração de currículos. Portanto a proposta desta pesquisa foi desenvolver uma Trilha de Aprendizagem ao invés de uma Trilha de Conhecimentos. Sabendo que, Trilha de Aprendizagem vai além de Trilha de Conhecimento, pois uma Trilha de Aprendizagem inclui conhecimento, habilidades e atitudes, constructos relacionados a competências (FREITAS; BRANDÃO, 2006). Deste modo, entende-se que uma Trilha de Aprendizagem vai além, prevendo o desenvolvimento de habilidades e atitudes também.

Os 3 Canvas: “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 passos”, “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos” e “Mapeamento de Trilha de Aprendizagem” estão representados em tamanho A3 nos Apêndices F, G e H, respectivamente, podendo ser impressos em tamanho maior para facilitar a aplicação da ferramenta.

Na próxima Seção são apresentados e analisados os resultados das etapas de verificação externas realizadas em campo.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

“Nunca ande pelo caminho traçado, pois ele conduz somente até onde os outros já foram.” (GRAHAM-BELL, Alexander)

Neste capítulo foi apresentado e analisado os resultados das três etapas de campo desta pesquisa que visaram a verificação e validação da Matriz de Competências Gerais identificada na pesquisa teórica e da Trilha de Aprendizagem proposta, bem como validar os instrumentos desenvolvidos, os Canvas. Tudo isto contribuindo para o alcance do objetivo geral dessa pesquisa de “Propor uma Trilha de Aprendizagem para desenvolvimento de Competências Gerais exigidas aos profissionais do setor industrial na Sociedade em Transformação Digital”.

4.1 VERIFICAÇÃO EXTERNA 1: MATRIZ DE COMPETÊNCIAS GERAIS - VERSÃO 2

Com a participação de doze representantes de indústrias catarinenses, que são apresentados na Seção 3.3.3, foi realizado no dia 19 de novembro de 2019 a primeira etapa de campo, denominada de Verificação Externa 1, a qual teve como objetivo a verificação de consistência da Matriz de Competências Gerais – versão 1 apresentada na Seção 2.6 desta dissertação. Ao final desta etapa de verificação surgiu a Matriz de Competências Gerais – versão 2.

Conforme planejado, aplicando-se o Canvas “Mapeamento do Perfil profissional em 8 Passos” apresentado na Seção 3.4, esta etapa de verificação foi realizada utilizando-se da técnica de grupo focal envolvendo os participantes em três atividades que são apresentadas a seguir.

No início foi explicado aos participantes o objetivo e foi apresentado-lhes o Termo de Consentimento e Livre Esclarecido (TCLE) (Apêndice B) que foi assinado por todos e permanecem sob a guarda da pesquisadora.

Inicialmente os participantes foram separados em três grupos com 4 integrantes de forma aleatória, cada grupo foi acomodado em uma mesa tendo disponível para a atividade *post-its*, canetinhas e uma cópia do Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 Passos”.

A pesquisadora atuou como mediadora da atividade explicando cada quadrante do Canvas. Durante um período de 10 a 20 minutos os participantes discutiram cada quadrante e registraram suas percepções, percorrendo assim os 8 quadrantes do Canvas.

Ao finalizar esta atividade nos grupos, a pesquisadora mediu a segunda atividade proposta neste grupo focal. Nesta atividade uma cópia do Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 Passos” foi fixada na parede da sala e cada grupo apresentou o que havia registrado em cada quadrante do Canvas na atividade de grupo.

Nesta atividade os *post-its* dos Canvases dos grupos foram consensados entre os três grupos e transferidos para Canvas fixado na parede. Nesta busca de consenso as menções repetidas foram agrupadas, e as semelhantes associadas. Deste modo, ao final desta atividade obteve-se o Mapeamento do Perfil Profissional relacionando os 8 passos de acordo com a percepção dos participantes do grupo focal (Figura 37).

Figura 37 - Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 passos” aplicado no grupo focal



Fonte: A autora.

A seguir, apresentamos detalhadamente os registros consensados nesta etapa de Verificação e registrados em cada quadrante do Canvas ilustrado na Figura 37:

Quadrante 1 – Persona (ALVES, 2016; FREIRE et al. 2016a): sem distinção de sexo em masculino e feminino; faixa etária entre 25 e 35 anos; com graduação completa e especialização; casado; com filhos; média 10 anos no mercado de trabalho; busca atuar com seu propósito de vida; seguro de seus conhecimentos; com competências técnicas desenvolvidas e aberto a desafios; seu hobby favorito são praticar esportes, assistir séries e viajar; é conectado em diversas redes sociais.

Quadrante 2 – O que vê (ALVES, 2016; FREIRE et al. 2016a): mercado de trabalho competitivo; inundação de *buzz words*; empresas sem direção; oportunidades para aqueles que estiverem preocupados com a Transformação Digital; se vê sem direção; não sabe muito para onde ir; um ambiente de trabalho que transita entre o tradicional para o inovador; procura segurança (na região Oeste de Santa Catarina observa-se mais este perfil do que na região litorânea do Estado); valoriza um ambiente laboral agradável; empresas preocupadas em buscar agilidade para melhorar processos e produtos, novas tecnologias e ambientes multidisciplinares.

Quadrante 3 – O quer sente (ALVES, 2016; FREIRE et al. 2016a): ansiedade; frustração; despreparado para vivenciar um ambiente complexo e em transformação; motivado e esperançoso; desafiado a fazer parte da transformação; tudo é muito dinâmico; ameaças pelas novas carreiras; bombardeado o tempo inteiro por informação; envolvidos em diversos projetos e multitarefas; motivado a promover mudanças; sente pressão por resultados; preso a processos que considera obsoletos e ineficazes; que seu ritmo de inovação está além do ritmo da organização.

Quadrante 4 – O que pensa (ALVES, 2016; FREIRE et al. 2016a): buscar e compartilhar informações para tomada de decisão; pensando nas oportunidades internas; visando o seu futuro profissional; precisa fazer boas escolhas, pois o tempo é curto; precisa estar em movimento no seu processo de qualificação; a TD é oportunidade de melhorar média de salário; busca conhecimento para promover mudanças; esse ambiente não é adequado para o meu perfil; vê a empresa como um meio e não como um fim para seu crescimento.

Quadrante 5 – Como aprende (PENNATHUR; MITAL, 2003; ALVES, 2016; KOLB, 1971, 1987; FREIRE et al. 2019): com pessoas referências; vídeos; leituras rápidas através de aplicativos e redes sociais; conhecimento rápido com aplicação na prática; fazendo e executando, mas com acompanhamento de alguém mais experiente, mídias digitais (internet, Google⁴, Youtube ⁵e WhatsApp⁶, tutoriais⁷ e cursos On-line⁸ e autoinstrucionais⁹); experimentação por meio de projetos práticos; interação com outros profissionais; intercâmbios e eventos.

Quadrante 6 – Como se comunica (ALVES, 2016; FREIRE et al. 2016a): por meio de aplicativos de mensagens de texto e áudio no WhatsApp e via *smartphone*; *e-mail*; aplicativo

⁴ Serviço de busca na internet.

⁵ Plataforma de compartilhamento de vídeos.

⁶ Aplicativo de mensagens instantâneas (de texto e áudio) e chamadas de voz cuja proprietária é o Facebook.

⁷ Passo a passo em forma de texto ou vídeo demonstrando como fazer algo.

⁸ Cursos realizados via internet.

⁹ Cursos On-line realizados sem o apoio virtual de um tutor.

e gerenciamento de tarefas (Trello¹⁰); redes sociais (Facebook¹¹, LinkedIn¹²); Skype¹³; Microsoft Teams¹⁴; Slack¹⁵ e Appear.in¹⁶.

Quadrante 7 – Problemas e atividades (PENNATHUR; MITAL, 2003; ALVES, 2016; SENAI, 2019; GURTOO; TRIPATHY, 2001; DIÉGUEZ CASTRILLÓN; CANTORNA, 2005; BELLO-PINTADO, 2015; GORECKY; MOHAMED MURA, 2017; PIÑOL et al., 2017; WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011; ALVES, 2016; FREIRE et al. 2016a):

Problemas: crescer rapidamente na carreira *versus* tempo de empresa; imediatismo; falta de visão holística do processo; estruturação e análise de problemas (tentativa e erro; imediatismo); *déficit* de raciocínio lógico; desenvolver conhecimento e gestão de empreendedor; foco e comunicação; profissionais atuando em “bolhas” no processo; ser protagonista de soluções na transformação digital; adaptar-se rapidamente as novas tecnologias importadas; conciliar conhecimento técnico e gestão; atuar com perfis inadequados de profissionais para as funções; ser líder pragmático e humano; processos burocráticos; reuniões improdutivas; gestão do tempo e centralização.

Atividades atuais (que são ou deveriam ser realizadas): gestão da sazonalidade de demanda; escolher as melhores tecnologias disponíveis; selecionar e avaliar pessoas; planejamento de atividades diárias; gestão de prioridades; construir relações interpessoais; prestação de contas; elaboração de relatórios; gestão de conflitos; liderar pequenos times; atuação em times multidisciplinares de execução de atividades de baixa complexidade; gestão do tempo; aperfeiçoar conhecimentos em tecnologias e negócios; planejamento programado (semanal e mensal); acompanhamento do orçamento; prática de visão sistêmica e multidisciplinar.

Atividades futuras (que precisarão ser realizadas em um futuro próximo, até 5 anos): atuar em projetos complexos; participar do planejamento do orçamento; identificar novas tecnologias; gerenciamento de equipe remota e visão de sustentabilidade e social.

Quadrante 8 – Competências (PAGELL; HANDFIELD; BARBER, 2000; PENNATHUR; MITAL, 2003; DONOVAN; MARITZ; MCLELLAN, 2013; NAGAR; RAJ,

¹⁰ Aplicativo de gerenciamento de projetos.

¹¹ Rede Social com mais de um bilhão de usuários ativos no mundo.

¹² Rede Social de negócios com mais de 500 milhões de usuários no mundo.

¹³ Aplicativo de mensagens instantâneas (de texto e áudio) e chamadas de voz cuja proprietária é a Microsoft.

¹⁴ Plataforma de comunicação com ferramentas de bate-papo e videoconferências cuja proprietária é a Microsoft.

¹⁵ Plataforma de mensagens instantâneas baseada em nuvem desenvolvida pela Slack Technologies.

¹⁶ Plataforma para realização de conferências On-line.

2013; KINKEL; SCHEMMANN, LICHTNER, 2017; ANTOSZ, 2018; WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011; ALVES, 2016; SENAI, 2019): escuta ativa; orientação para resultados; visão de futuro; responsabilidade socioambiental; sustentabilidade do negócio; criatividade; inovação; tomada de decisão; centrado e focado; liderança; adaptabilidade; dinâmico; administração de conflitos; persuasão; relacionamento interpessoal; pacote office; comunicação (verbal e escrita); proativo; aberto ao novo (as mudanças); finanças; empatia; planejamento estratégico; iniciativa; ética; senso crítico (pensamento crítico); capacidade de lidar com frustração; capacidade de execução com eficácia; cultura do erro para gerar aprendizado; autogestão; negociação; atuação colaborativa; integração; resiliência; gestão de pessoas; pensamento sistêmico; visão global do negócio; comprometimento; lógica; flexibilidade; administração do tempo; análise de dados (estatística, tratamento e interpretação de dados); aprendizado contínuo (autodidata, aprender rápido); gestão ágil de processos; ousado e conhecimento em outras línguas (idiomas).

Finalizada esta atividade de consenso entre os grupos, foi realizada a última atividade com os participantes que consistiu em apresentar cada uma das Competências Gerais identificadas na pesquisa teórica relacionadas na **Matriz de Competências Gerais – versão 1** buscando identificar quais já haviam sido mencionadas na atividade anterior e entre as que não haviam sido mapeadas se o grupo entendia que estas deveriam ou não ser incluídas.

No Quadro 42 apresentamos a **Matriz de Competências Gerais - versão 2** verificada com o grupo focal na Verificação Externa 1, contendo as Competências Gerais requeridas aos Profissionais da Sociedade em Transformação Digital.

Quadro 42 - Matriz de Competências Gerais requeridas aos Profissionais da Sociedade em Transformação Digital – versão 2 verificada no grupo focal

Competências categorizadas	Descrição	Verificação
1. Adaptabilidade	capacidade do profissional em se adaptar e ser flexível frente a diversos cenários e situações, lidando de forma harmoniosa e dinâmica com as mudanças e estabelecendo conexões interdisciplinares com a complexidade diária, sendo resiliente com o ritmo das mudanças, aceitando e aprendendo com as falhas, corrigindo erros e acertando cursos relacionados a um processo específico ou a um escopo maior.	Competência mapeada na atividade com o grupo focal. Associada com as seguintes competências também mapeadas com grupo: aberto ao novo (as mudanças), flexibilidade, cultura do erro para gerar aprendizado, resiliência e dinâmico.
2. Alfabetização em outros idiomas	capacidade do profissional em comunicar-se em outros idiomas em seu ambiente profissional, ampliando suas possibilidades de relacionando no ambiente corporativo globalizado, estabelecendo conexões para	Competência mapeada na atividade com o grupo focal como: conhecimento em outras línguas (idiomas).

	compartilhamento de conhecimento além de sua língua materna.	
3. Aprender a aprender	capacidade do profissional em desenvolver constantemente novas competências com autonomia e consciência de que o aprendizado ocorre ao longo da vida e de diversas maneiras, sendo a competência base para todas as demais.	Competência mapeada na atividade com o grupo focal como: aprendizado contínuo (autodidata, aprender rápido).
4. Autogestão	capacidade do profissional em se autogerir sem a necessidade de um líder estar acompanhando seu trabalho, tendo a consciência de como devem ser organizadas suas atividades e seu ambiente de trabalho buscando os melhores resultados. Foco, persistência, disciplina e responsabilidade são as características marcantes desta competência geral.	Competência mapeada na atividade com o grupo focal.
5. Comunicação	capacidade do profissional em comunicar-se de forma clara por diversos canais de comunicação e para diferentes tipos de interlocutores, usando argumentos embasados e persuadindo seus interlocutores para um objetivo em comum dentro de critérios transparentes e éticos.	Competência mapeada na atividade com o grupo focal como: comunicação (verbal e escrita). Associada com a seguinte competência também mapeada com grupo: persuasão.
6. Criatividade	capacidade do profissional em gerar ideias originais e inovadoras, mobilizando conhecimentos multidisciplinares e interdisciplinares, em diferentes contextos, conseguindo transcender paradigmas, propondo soluções criativas para problemas.	Competência mapeada na atividade com o grupo focal.
7. Cultura digital	capacidade do profissional em dominar as tecnologias digitais inerentes às suas atividades laborais, buscando a alfabetização digital constante, bem como reconhecer comportamentos seguros visando salvaguardar e proteger os dados gerados nas diversas instâncias da organização. Quando mobilizada juntamente com a competência de aprender a aprender dá ao profissional da TD a capacidade de se reinventar constantemente.	Não foi mapeada na atividade com o grupo focal nos termos apresentados, o mais próximo é o domínio do pacote office. Os participantes consensaram de incluir esta competência na relação de Competências Gerais mapeadas.
8. Empatia	capacidade do profissional em colocar-se no lugar do outro de forma respeitosa e confiante, estabelecendo relações positivas com indivíduos de diversas etnias, nacionalidades, culturas e gêneros, fomentando relações construtivas, mobilizando a cooperação e o bem comum.	Competência mapeada na atividade com o grupo focal.
9. Empreendedorismo	capacidade do profissional desenvolver uma cultura empreendedora e sentimento de dono, empreendendo ou intraempreendendo em projetos, buscando as melhores soluções, mobilizando outras Competências Gerais como a criatividade e a inovação para alcançar desempenhos superiores.	Não foi mapeada na atividade com o grupo focal nos termos apresentados. Os participantes consensaram de incluir esta competência na relação de competências gerais mapeadas.

10. Engajamento	capacidade do profissional em comprometer-se com os objetivos organizacionais, mobilizando as demais Competências Gerais e técnicas em prol da construção de vantagens competitivas sustentáveis por meio do alcance de metas claramente definidas, com entusiasmo, assertividade e iniciativa.	Competência mapeada na atividade com o grupo focal como: comprometimento. Participantes do grupo focal concordaram em manter a descrição engajamento por ser mais ampla que comprometimento.
11. Ética	capacidade do profissional em ter comportamentos adequados a cultura organizacional, respeitando os preceitos normativos e legais, agindo com transparência e honestidade.	Competência mapeada na atividade com o grupo focal.
12. Gestão	capacidade do profissional em planejar, gerenciar a execução, acompanhar a implementação e avaliar oportunidades de melhorias em projetos, propondo melhorias contínuas, de forma sistemática e ágil.	Competência mapeada na atividade com o grupo focal como: gestão ágil de processos. Participantes do grupo focal concordaram em manter a descrição gestão por ser mais ampla que gestão ágil, desde que incluindo na descrição da competência este aspecto.
13. Gestão do tempo	capacidade do profissional em gerir o seu tempo, dos seus pares e demais profissionais internos e externos a organização que fazem parte de seu relacionamento, definindo prioridades e melhores práticas buscando a eficiência e eficácia de processos e resultados superiores organizacionais.	Competência mapeada na atividade com o grupo focal como administração do tempo. Associada com as seguintes competências também mapeadas com grupo: centrado e focado.
14. Iniciativa	capacidade do profissional em ter iniciativa para tomar decisões, sendo proativo, avaliando cenários e possibilidades dentro de contextos, assumindo riscos considerados possíveis dentro do seu alcance, contribuindo para uma cultura ágil para a resolutividade de problemas.	Competência mapeada na atividade com o grupo focal como: proativo e tomada de decisão. Participantes do grupo focal concordaram em manter a descrição desta competência como iniciativa pois está contemplando em sua descrição os elementos da proatividade e tomada de decisão. A descrição da competência foi ajustada incluindo o termo: “sendo proativo”.

15. Inovação	capacidade do profissional em inovar no contexto digital, mobilizando diversas Competências Gerais e Competências Técnicas, bem como, mobilizando <i>stakeholders</i> internos e externos da organização, questionando paradigmas e propondo soluções originais para problemas considerando o contexto da Sociedade em Transformação Digital.	Competência mapeada na atividade com o grupo focal. Associada com a seguinte competência também mapeada com grupo: ousado.
16. Inteligência emocional	capacidade do profissional em se autoconhecer e ter controle emocional em diversas situações de trabalho, inclusive trabalho sob pressão, enfrentando as diversidades com sabedoria, perseverança e autoconfiança, sabendo lidar com frustrações e controle do estresse, construindo uma vida equilibrada entre carreira e atividades pessoais, praticando diariamente o cuidado de sua saúde física e mental (<u>autocuidado</u>), promovendo um ambiente de trabalho saudável e harmonioso.	Competência mapeada na atividade com o grupo focal como: capacidade de lidar com frustração e saber administrar conflitos. Participantes do grupo focal concordaram em manter a descrição inteligência emocional por ser mais ampla que capacidade de lidar com frustração e saber administrar conflitos. Incluído a palavra “autocuidado” na descrição. A sugestão de ajuste foi atendida.
17. Liderança	capacidade do profissional em liderar equipes de alto desempenho, gerindo os talentos para o alcance dos objetivos organizacionais com a máxima eficiência e eficácia.	Competência mapeada na atividade com o grupo focal.
18. Negociação	capacidade do profissional em mobilizar diferentes recursos, negociando metas e prazos, primando pelos resultados organizacionais de forma transparente e justa.	Competência mapeada na atividade com o grupo focal.
19. Pensamento científico	capacidade do profissional em questionar paradigmas, constructos, modelos ou padrões de trabalho, de forma sistematizada e fundamentada, mobilizando diversas Competências Gerais e Competências Técnicas, incluindo as competências STEAM, ligadas a Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, propondo novos modelos, metodologias e padrões de trabalho visando a eficiência operacional e construção de vantagens competitivas sustentáveis.	Não foi mapeada na atividade com o grupo focal nos termos apresentamos. Os participantes consensaram de incluir esta competência na relação de Competências Gerais mapeadas.
20. Pensamento crítico e analítico	capacidade do profissional em agir e reagir com pertinência, analisando contextos de forma crítica e analítica, traçando padrões e diretrizes, analisando problemas de diversos pontos de vista, buscando soluções justas e coerentes de forma embasada e consistente.	Competência mapeada na atividade com o grupo focal como: senso crítico.
21. Pensamento <i>lean</i> ajustada para: Pensamento enxuto.	capacidade do profissional em construir soluções buscando a economicidade e uso eficiente de diversos recursos, mobilizando Competências Gerais e Técnicas a fim de fomentar o pensamento enxuto, <u>buscando a excelência</u> e o máximo resultado com os recursos disponíveis.	Não foi mapeada na atividade com o grupo focal nos termos apresentamos. Os participantes consensaram de incluir esta competência na

		relação de Competências Gerais mapeadas, porém sugeriam ajustar sua redação para pensamento enxuto e incluir no seu detalhamento que esta competência busca a excelência. As sugestões foram atendidas.
22. Raciocínio lógico	capacidade do profissional em construir soluções processando dados dentro de princípios lógicos, buscando eficiência e eficácia para resolução de problemas, contribuindo para o desenvolvimento de soluções singulares de forma objetiva, que quando associadas com competências STEAM ou outras Competências Gerais ou Técnicas contribui para a geração de vantagens competitivas sustentáveis.	Competência mapeada na atividade com o grupo focal como: lógica.
23. Relacionamento interpessoal	capacidade do profissional em relacionar-se com seus pares, subordinados e líderes de forma harmoniosa, buscando o bem-estar comum, o bom relacionamento e um clima de trabalho que contribua para a construção dos resultados organizacionais.	Competência mapeada na atividade com o grupo focal. Associada com a seguinte competência também mapeada com grupo: integração.
24. Resolução de problemas	capacidade do profissional em mobilizar todas as demais Competências Gerais relacionadas, bem como as Competências Técnicas inerentes a sua função, buscando a solução de problemas dos diversos tipos e níveis de dificuldade, envolvendo diferentes tecnologias, sejam analógicas ou digitais, contribuindo de forma singular para a construção de valores organizacionais distintivos.	Competência mapeada na atividade com o grupo focal como: capacidade de execução com eficácia.
25. Trabalho em rede	capacidade do profissional em trabalhar de forma colaborativa em equipes compostas por <i>stakeholders</i> internos e externos da organização, fomentando o compartilhamento de conhecimento, promovendo a integração e construção de novos conhecimentos de forma cooperativa, contribuindo para a construção de valores distintivos para toda a rede interorganizacional e intraorganizacional.	Competência mapeada na atividade com o grupo focal como: atuação colaborativa. Associada com a seguinte competência também mapeada com grupo: integração.
26. Visão sistêmica	capacidade do profissional em desenvolver uma visão ampla e global da organização e o contexto que ela está inserida, examinando questões locais, regionais e globais e suas interdependências, mobilizando um conjunto de Competências Gerais e técnicas em prol da construção de vantagens competitivas sólidas.	Competência mapeada na atividade com o grupo focal como: pensamento sistêmico. Associada com a seguinte competência também mapeada com grupo: planejamento estratégico.
27. Análise de dados	capacidade do profissional em analisar, tratar e interpretar dados usando metodologias estatísticas para monitoramento do desempenho de projetos e negócios.	Competência Geral incluída na matriz de competências conforme sugestão dos participantes do grupo focal.

28. Contabilidade gerencial	capacidade do profissional em analisar dados financeiros para acompanhamento dos negócios e tomada de decisão baseada em dados.	Competência Geral incluída na matriz de competências conforme sugestão dos participantes do grupo focal. Associada com a competência mapeada pelo grupo: finanças.
29. Escuta ativa	capacidade do profissional ouvir seus interlocutores, interpretando a linguagem verbal e não verbal. Compreendendo de forma eficaz o que está sendo transmitido.	Competência Geral incluída na matriz de competências conforme sugestão dos participantes do grupo focal.
30. Gestão de pessoas	capacidade do profissional em gerir equipes multidisciplinares, mobilizando diversos talentos para o alcance dos objetivos de um projeto ou negócio.	Competência Geral incluída na matriz de competências conforme sugestão dos participantes do grupo focal.
31. Orientação para resultados	capacidade do profissional em trabalhar para o alcance de resultados constantemente buscando a sustentabilidade do negócio, alinhado com o planejamento estratégico organizacional. Ajustando estratégias em prol da construção de vantagens competitivas sustentáveis.	Competência Geral incluída na matriz de competências conforme sugestão dos participantes do grupo focal. Associada com as seguintes competências também mapeadas com grupo: sustentabilidade do negócio e planejamento estratégico.
32. Responsabilidade socioambiental	capacidade do profissional em trabalhar promovendo o crescimento econômico e sustentável dos negócios sob uma perspectiva socioambiental, promovendo boas práticas que respeitem e preservem o meio ambiente e a promovam a igualdade social, considerando preceitos econômicos, sociais, éticos, políticos, regulatórios e culturais.	Competência Geral incluída na matriz de competências conforme sugestão dos participantes do grupo focal.
33. Visão de futuro	capacidade do profissional de identificar elementos direcionadores da visão de futuro organizacional e particulares aos negócios que está envolvido, mapeando novas tecnologias, processos e modelos de negócios que podem ser adotados ou desenvolvidos visando a sustentabilidade organizacional e a manutenção da construção de vantagens competitivas sustentáveis.	Competência Geral incluída na matriz de competências conforme sugestão dos participantes do grupo focal.

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao final da atividade com o grupo focal, as vinte e seis competências identificadas na pesquisa teórica foram validadas pelos participantes, apresentadas no Quadro 42 enumeradas de 1 a 26, e sete competências mapeadas na atividade foram incluídas na Matriz de Competências, sendo elas: Análise de dados, Contabilidade gerencial, Escuta ativa, Gestão de

peçoas, Orientação para resultados, Responsabilidade socioambiental e Visão de futuro, enumeradas no Quadro 2 entre 27 e 33. Deste modo a Matriz de Competências Gerais que devem ser desenvolvidas pelas profissionais da Transformação Digital que atuam no setor industrial são elencadas em 33 (trinta e três) competências.

Assim, surgiu a **Matriz de Competências Gerais dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital – versão 2**. Além disso com a aplicação do Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 Passos” os objetivos desta etapa de campo foram alcançados.

Com esta Matriz de Competências Gerais verificada, na próxima etapa de campo foi construído o Design da Trilha de Aprendizagem que é apresentada na próxima Seção.

4.2 VERIFICAÇÃO EXTERNA 2: TRILHA DE APRENDIZAGEM – VERSÃO 1 E MATRIZ DE COMPETÊNCIAS - VERSÃO 3

Com a participação de doze profissionais do SENAI, especialistas em educação, que são apresentados na Seção 3.3.3, foi realizado no dia 26 de novembro de 2019 a segunda etapa de campo, denominada de Verificação Externa 2, a qual teve como objetivo a construção da primeira versão da Trilha de Aprendizagem proposta usando a Matriz de Competências – versão 2 verificada na Verificação Interna 1 com os representantes de indústrias e considerando as Diretrizes para desenvolvimento de Trilhas de Aprendizagem para profissionais do setor industrial apresentada na Seção 2.9.

Conforme planejado, aplicando-se o Canvas “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 Passos” (Seção 3.4), esta etapa de verificação foi realizada utilizando-se da técnica de grupo focal envolvendo os participantes na atividade que é apresentada a seguir.

Inicialmente foi explicado aos participantes o objetivo da atividade de verificação e foi apresentado o Termo de Consentimento e Livre Esclarecido (TCLE) (Apêndice C) que foi assinado por todos e permanecem sob a guarda da pesquisadora.

Na sequência foi apresentado aos participantes o design desta pesquisa de mestrado e seus objetivos e em seguida apresentadas as 32 Diretrizes para construção de uma Trilha de Aprendizagem (Seção 2.9) e o Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 Passos” com as informações verificadas na Verificação Externa 1 que culminou na Matriz de Competências Gerais – versão 2 (Seção 4.1).

A Matriz de Competências Gerais – versão 2 foi apresentada sendo procedida a leitura de cada competência com sua respectiva definição que estavam escritas em *tags* individuais e

foram coladas uma a uma no “Quadrante 1 – Relação de Competências” do Canvas “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 Passos”.

Após este alinhamento inicial, os 12 participantes foram divididos em 4 grupos, sendo que cada grupo recebeu uma cópia da Matriz de Competências Gerais – versão 2 com a descrição das competências. Nesta etapa os grupos analisaram as 33 Competências Gerais e categorizaram as mesmas no “Quadrante 2 do Canvas– Associação e Ordenação de Competências” associando e ordenando as mesmas nos níveis Básico, Intermediário e Avançado. Trata-se que Competências Gerais do nível básico são aquelas que dão suporte para as Competências Gerais listadas nos níveis Intermediário e Avançado, as Competências Gerais listadas no nível Intermediário dão suporte para as Competências Gerais listadas no nível Avançado.

Após esta etapa foi realizada a socialização entre os grupos de quais competências haviam sido classificadas em cada nível, conforme apresentado no Quadro 43. O número informado para cada competência nos níveis Básico, Intermediário e Avançado representa quantos grupos a categorizaram naquele nível, convém esclarecer que os participantes foram orientados que as competências poderiam ser categorizadas em mais um nível, por isto que a soma do número de menções pode ser maior que o número de grupos, ou seja, pode ser maior que 4.

Quadro 43 - Associação e ordenação das Competências Gerais

Matriz de competências – versão 3	Nível Básico	Nível Intermediário	Nível Avançado
• Adaptabilidade	3	1	
• Alfabetização em outros idiomas (alterada para ‘Fluência em outros idiomas’)	3		1
• Análise de dados	1		3
• Aprender a aprender	4		
• Autogestão	1	1	2
• Comunicação	2	1	1
• Contabilidade gerencial	1	1	4
• Criatividade	2	2	
• Cultura digital	3	1	
• Empatia	1	2	1
• Empreendedorismo		1	4
• Engajamento	1	2	1
• Escuta ativa	3	1	
• Ética	4	2	1

• Gestão		1	3
• Gestão de pessoas	1	2	1
• Gestão do tempo	1	3	
• Iniciativa	4		
• Inovação		2	3
• Inteligência emocional	3	1	
• Liderança		2	2
• Negociação		2	2
• Orientação para resultados		1	3
• Pensamento científico	1	2	2
• Pensamento crítico e analítico		2	3
• Pensamento enxuto			4
• Raciocínio lógico	3	1	2
• Relacionamento interpessoal	2	3	1
• Resolução de problemas		2	2
• Responsabilidade socioambiental	2	1	1
• Trabalho em rede		4	1
• Visão de futuro		1	3
• Visão sistêmica	1	2	3

Fonte: elaborado pela autora.

Deste modo as competências ficaram assim associadas e ordenadas:

- **Adaptabilidade:** 3 menções no nível Básico e 1 no nível Intermediário.
- **Alfabetização em outros idiomas:** 3 menções no nível Básico e 1 no nível Avançado. Nas discussões realizadas no grupo focal foi sugerido a alteração da denominação desta Competência Geral para “Fluência em outros idiomas”, pois os participantes consensaram que o termo Alfabetização não estava adequado do ponto de vista semântico e o significado da competência. A sugestão dos participantes foi acatada e a denominação da competência ajustada, surgindo assim a **Matriz de Competências Gerais – versão 3** (Quadro 43).
- **Análise de dados:** 1 menção no nível Básico e 3 no nível Avançado.
- **Aprender a aprender:** 4 menções no nível Básico.
- **Autogestão:** 1 menção no nível Básico, 1 menção no nível Intermediário e 2 menções no nível Avançado.
- **Comunicação:** 2 menções no nível Básico, 1 menção no nível Intermediário e 2 menções no nível Avançado.

- **Contabilidade Gerencial:** 1 menção no nível Básico, 1 menção no nível Intermediário e 4 menções no nível Avançado.
- **Criatividade:** 2 menções no nível Básico e 2 menções no nível Intermediário.
- **Cultura digital:** 3 menções no nível Básico e 1 menção no nível Intermediário.
- **Empatia:** 1 menção no nível Básico, 2 menções no nível Intermediário e 1 menção no nível Avançado.
- **Empreendedorismo:** 1 menção no nível Intermediário e 4 menções no nível Avançado.
- **Engajamento:** 1 menção no nível Básico, 2 menções no nível Intermediário e 1 menção no nível Avançado.
- **Escuta ativa:** 3 menções no nível Básico e 1 menção no nível Intermediário.
- **Ética:** 4 menções no nível Básico, 2 menções no nível Intermediário e 1 menção no nível Avançado.
- **Gestão:** 1 menção no nível Intermediário e 3 menções no nível Avançado.
- **Gestão de pessoas:** 1 menção no nível Básico, 2 menções no nível Intermediário e 1 menção no nível Avançado.
- **Gestão do tempo:** 1 menção no nível Básico e 3 menções no nível Intermediário.
- **Iniciativa:** 4 menções no nível Básico.
- **Inovação:** 2 menções no nível Intermediário e 3 menções no nível Avançado.
- **Inteligência emocional:** 3 menções no nível Básico e 1 menção no nível Intermediário.
- **Liderança:** 2 menções no nível Intermediário e 2 menções no nível Avançado.
- **Negociação:** 2 menções no nível Intermediário e 2 menções no nível Avançado.
- **Orientação para resultados:** 1 menção no nível Intermediário e 3 menções no nível Avançado.
- **Pensamento científico:** 1 menção no nível Básico, 2 menções no nível Intermediário e 2 menções no nível Avançado.
- **Pensamento crítico e analítico:** 2 menções no nível Intermediário e 3 menções no nível Avançado.
- **Pensamento enxuto:** 4 menções no nível Avançado.

- **Pensamento lógico:** 3 menções no nível Básico, 1 menção no nível Intermediário e 2 menções no nível Avançado.
- **Relacionamento Interpessoal:** 2 menções no nível Básico, 3 menções no nível Intermediário e 1 menção no nível Avançado.
- **Resolução de problemas:** 2 menções no nível Intermediário e 2 menções no nível Avançado.
- **Responsabilidade socioambiental:** 2 menções no nível Básico, 1 menção no nível Intermediário e 1 menção no nível Avançado.
- **Trabalho em rede:** 4 menções no nível Intermediário e 1 menção no nível Avançado.
- **Visão de futuro:** 1 menção no nível Intermediário e 3 menções no nível Avançado.
- **Visão sistêmica:** 1 menção no nível Básico, 2 menções no nível Intermediário e 3 menções no nível Avançado.

Após realizada esta etapa de associação e ordenação das competências partiu-se para o “Quadrante 3 do Canvas – Modularização das Competências”, ao analisar as competências relacionadas nos níveis Básico, Intermediário e Avançado as equipes consensaram em agrupar as competências, independente da classificação realizada no Quadrante anterior, em cinco Trilhas de Temáticas, sendo elas: Comunicação; Gestão; Inovação; Liderança e Visão, conforme apresentado no Quadro 44.

Quadro 44 - Modularização das Competências Gerais em Trilhas Temáticas

Trilhas de Aprendizagem Temáticas	Comunicação	Gestão	Inovação	Liderança	Visão
Competências relacionadas	Fluência em outros idiomas; Adaptabilidade; Comunicação; Empatia; Escuta ativa; Relacionamento interpessoal.	Análise de dados; Contabilidade gerencial; Gestão; Orientação para resultados; Pensamento enxuto; Responsabilidade Socioambiental.	Aprender a aprender; Criatividade; Cultura Digital; Empreendedorismo; Ética; Iniciativa; Inovação; Resolução de Problemas.	Autogestão; Engajamento; Gestão de Pessoas; Gestão do Intelecto emocional; Tempo; Liderança; Negociação.	Pensamento crítico e analítico; Pensamento científico; Raciocínio lógico; Trabalho em rede; Visão de futuro; Visão sistêmica.

Fonte: elaborado pela autora.

Deste modo, as Trilhas Temáticas ficaram assim delineadas:

- **Trilha Temática Comunicação** - incluindo as competências: Fluência em outros idiomas; Adaptabilidade; Comunicação; Empatia; Escuta ativa; Relacionamento interpessoal.
- **Trilha Temática Gestão** - incluindo as competências: Análise de dados; Contabilidade gerencial; Gestão; Orientação para resultados; Pensamento enxuto; Responsabilidade Socioambiental.
- **Trilha Temática Inovação** - incluindo as competências: Aprender a aprender; Criatividade; Cultura Digital; Empreendedorismo; Ética; Iniciativa; Inovação; Resolução de Problemas.
- **Trilha Temática Liderança** - incluindo as competências: Autogestão; Engajamento; Gestão de Pessoas; Gestão da Inteligência emocional; Tempo; Liderança; Negociação.
- **Trilha Temática Visão** - incluindo as competências: Pensamento crítico e analítico; Pensamento científico; Raciocínio lógico; Trabalho em rede; Visão de futuro; Visão sistêmica.

Quadro 45 - Detalhamento dos Módulos das Trilhas Temáticas

Trilhas Temáticas					
	Comunicação	Gestão	Inovação	Liderança	Visão
Módulos	Comunicação; Fluência em outros idiomas;	Gestão; Orientação para resultados;	Aprender a aprender; Iniciativa;	Liderança; Engajamento;	Pensamento científico; Pensamento crítico e analítico; Raciocínio lógico; Visão sistêmica;
	Adaptabilidade; Empatia; Relacionamento interpessoal;	Pensamento enxuto;	Criatividade; Inovação; Resolução de Problemas;	Autogestão; Gestão do Tempo;	Trabalho em rede;
	Escuta ativa.	Responsabilidade Socioambiental;	Empreendedorismo;	Negociação;	Visão de futuro.
		Análise de dados; Contabilidade gerencial.	Cultura Digital;	Gestão de Pessoas;	
			Ética.	Inteligência emocional.	

Fonte: elaborado pela autora.

Por fim, com as informações mapeadas nas etapas anteriores partiu-se para o “Quadrante 4 do Canvas – Detalhamento dos Módulos”. Nesta etapa as competências categorizadas em cada trilha foram analisadas e algumas foram associadas observando o relacionamento das temáticas trabalhadas para desenvolver cada uma das competências conforme a percepção dos participantes do grupo focal, surgindo assim os módulos que irão compor cada Trilha Temática, conforme apresentado no Quadro 45.

Com isto, os módulos das Trilhas Temáticas ficaram assim definidos:

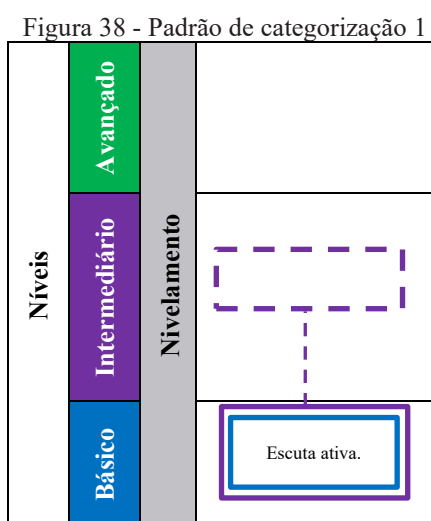
- **Trilha Temática Comunicação:**
 - Escuta ativa;
 - Adaptabilidade; Empatia; Relacionamento interpessoal;
 - Comunicação; Fluência em outros idiomas;
- **Trilha Temática Gestão:**
 - Análise de dados; Contabilidade gerencial;
 - Responsabilidade Socioambiental;
 - Gestão; Orientação para resultados;
- **Trilha Temática Inovação:**
 - Ética;
 - Cultura Digital;
 - Empreendedorismo;
 - Criatividade; Inovação; Resolução de Problemas
 - Aprender a aprender; Iniciativa;
 - Pensamento enxuto;
- **Trilha Temática Liderança:**
 - Inteligência emocional;
 - Gestão de Pessoas;
 - Negociação;
 - Autogestão; Gestão do Tempo;
 - Liderança; Engajamento;
- **Trilha Temática Visão:**
 - Visão de futuro;
 - Trabalho em rede;
 - Pensamento científico; Pensamento crítico e analítico; Raciocínio lógico; Visão sistêmica.

Analisando a associação e categorização das Competências Gerais realizadas com os participantes no Quadrante 2 do Canvas e apresentadas no Quadro 46, foi possível correlacionar os módulos nos níveis Básico, Intermediário e Avançado.

Para fazer o enquadramento dos módulos nos níveis apresentados no sentido horizontal da Trilha foi observado a predominância de classificação das Competências Gerais listadas em cada módulo conforme a atividade realizada no Quadrante 2 do Canvas no grupo focal realizado na Verificação Externa 2, quando alguma competência do módulo também havia sido categorizada em outro nível a módulo é representado com um outro quadrado da cor do respectivo nível, sendo azul para Básico, roxo para Intermediário e verde para Avançado.

Nesta análise foi identificado nove padrões de categorização das competências, conforme apresentado nas Figuras 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45 e 46, a seguir:

Módulo contendo competência(as) predominantemente no nível básico, mas também categorizada no nível intermediário (Figura 38):



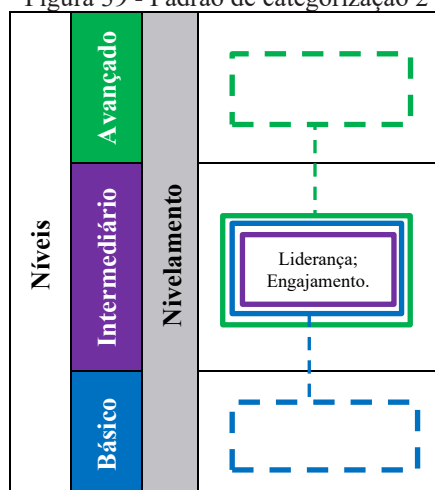
Fonte: Elaborado pela autora.

Nesta categoria enquadram-se os módulos:

- Escuta ativa;
- Responsabilidade Socioambiental;
- Cultura digital;
- Inteligência emocional.

Módulo contendo competência(as) predominantemente no nível intermediário, mas também categorizada nos níveis básico e avançado (Figura 39).

Figura 39 - Padrão de categorização 2



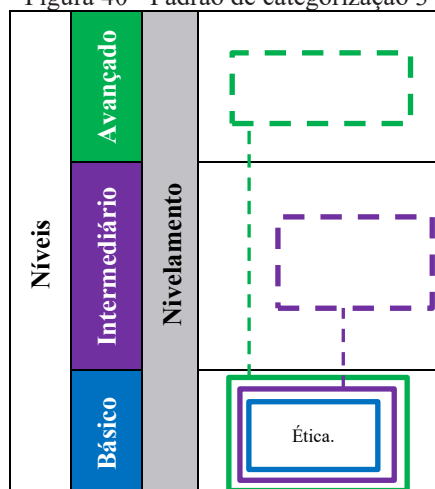
Fonte: Elaborado pela autora.

Nesta categoria enquadram-se os módulos:

- Adaptabilidade; Empatia; Relacionamento Interpessoal;
- Liderança; Engajamento;
- Autogestão; Gestão do tempo.

Módulo contendo competência(as) predominantemente no nível básico, mas também categorizada nos níveis intermediário e avançado (Figura 40).

Figura 40 - Padrão de categorização 3



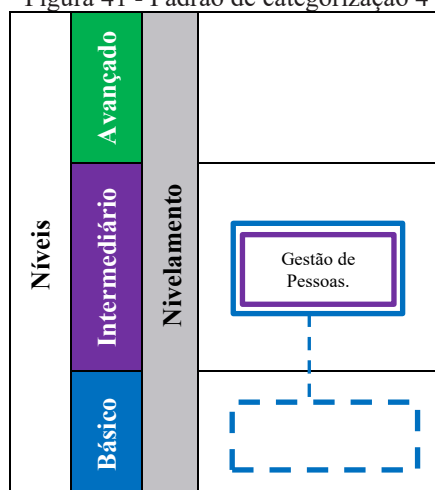
Fonte: Elaborado pela autora.

Nesta categoria enquadrara-se o módulo:

- Ética.

Módulo contendo competência(as) predominantemente no nível intermediário, mas também categorizado no nível básico (Figura 41).

Figura 41 - Padrão de categorização 4



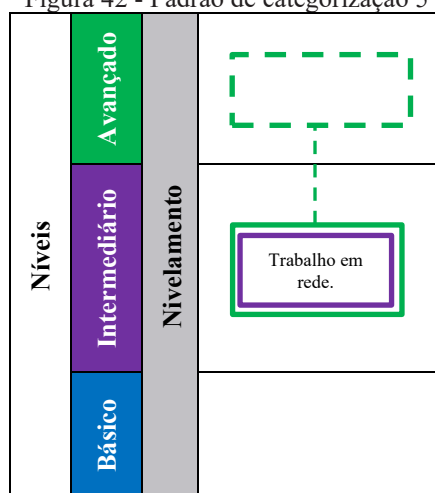
Fonte: Elaborado pela autora.

Nesta categoria enquadrara-se o módulo:

- Gestão de pessoas.

Módulo contendo competência(as) predominantemente no nível intermediário, mas também categorizado no nível como avançado (Figura 42).

Figura 42 - Padrão de categorização 5



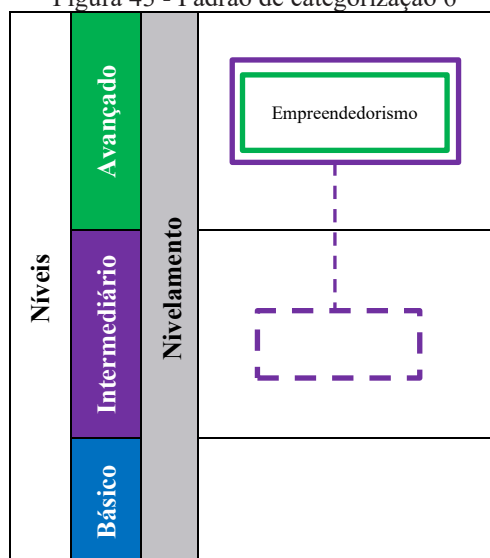
Fonte: Elaborado pela autora.

Nesta categoria enquadraram-se os módulos:

- Trabalho em rede;
- Negociação.

Módulo contendo competência(as) predominantemente no nível avançado, mas também categorizado no nível intermediário (Figura 43)

Figura 43 - Padrão de categorização 6



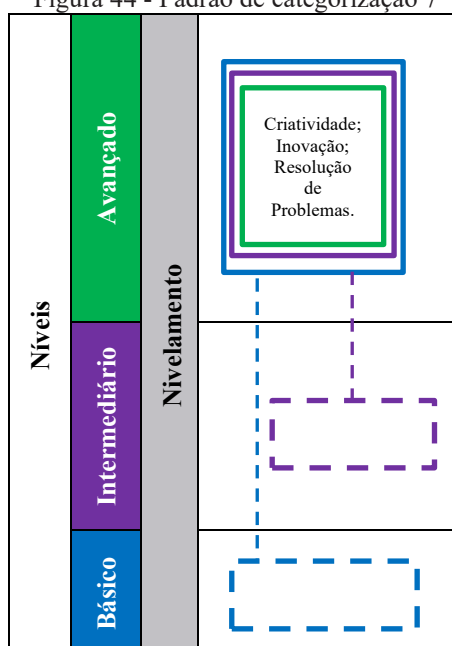
Fonte: Elaborado pela autora.

Nesta categoria enquadraram-se os módulos:

- Empreendedorismo;
- Gestão e orientação para resultados;
- Análise de dados; Contabilidade gerencial;
- Visão de futuro;
- Negociação;

Módulo contendo competência predominantemente no nível avançado, mas também categorizado nos níveis intermediário e básico (Figura 44).

Figura 44 - Padrão de categorização 7



Fonte: Elaborado pela autora.

Nesta categoria enquadraram-se os módulos:

- Criatividade; Inovação; Resolução de Problemas.
- Visão sistêmica; Pensamento crítico e analítico; raciocínio lógico; Pensamento científico.

Módulo contendo competências categorizadas no nível básico (Figura 45).

Figura 45 - Padrão de categorização 8

Níveis	Avançado	Nivelamento	
	Intermediário		
	Básico		Aprender a aprender; iniciativa

Fonte: Elaborado pela autora.

Nesta categoria enquadraram-se os módulos:

- Aprender a aprender; Iniciativa;
- Comunicação; Fluência em outros idiomas.

Módulo contendo competência categorizada no nível Avançado (Figura 46).

Figura 46 - Padrão de categorização 9

Níveis	Avançado	Nivelamento	Pensamento enxuto
	Intermediário		
	Básico		

Fonte: Elaborado pela autora.

Nesta categoria enquadrara-se o módulo:

- Pensamento enxuto.

Com estas correlações, surgiu a **Trilha de Aprendizagem de Competências Gerais para a Sociedade em Transformação Digital - versão 1** que é apresentada na Figura 47.

Figura 47 - Trilha de Aprendizagem de Competências Gerais para a Sociedade em Transformação Digital – Versão 1

Trilhas			Comunicação	Gestão	Inovação	Liderança	Visão
Níveis	Avançado	Nivelamento		Gestão; Orientação para resultados. Análise de dados; Contabilidade gerencial	Criatividade; Inovação; Resolução de Problemas. Empreendedorismo. Pensamento enxuto.		Visão sistêmica; Pensamento crítico e analítico; Raciocínio lógico; Pensamento científico. Visão de futuro.
	Intermediário		Adaptabilidade; Empatia; Relacionamento interpessoal.			Gestão de Pessoas. Liderança; Engajamento. Autogestão; Gestão do Tempo. Negociação.	Trabalho em rede.
	Básico		Escuta ativa. Comunicação; Fluência em outros Idiomas.	Responsabilidade Socioambiental.	Ética. Aprender a aprender; Iniciativa. Cultura Digital.	Inteligência emocional.	

Fonte: A autora.

Conforme apresentado na Figura 47, a **Trilha de Aprendizagem de Competências Gerais para a Sociedade em Transformação Digital – Versão 1** ficou assim constituída:

Na **Trilha Temática Comunicação** foram mapeados 3 módulos, sendo eles:

- **Nível Básico:** foram associadas as competências Comunicação e Fluência em outros idiomas formando um módulo; e um módulo para a competência escuta ativa;
- **Nível Intermediário:** foram associadas as competências Adaptabilidade; Empatia e Relacionamento interpessoal formando um módulo.

Na **Trilha Temática Gestão** foram mapeados 3 módulos, sendo eles:

- **Nível Básico:** um módulo para a competência responsabilidade socioambiental;
- **Nível Avançado:** foram associadas as competências Gestão e Orientação para resultados formando um módulo; e associadas as competências Análise de Dados e Contabilidade Gerencial formando outro módulo;

Na **Trilha Temática Inovação** foram mapeados 6 módulos, sendo eles:

- **Nível Básico:** foram associadas as competências Aprender a aprender e Iniciativa formando um módulo; um módulo para a competência ética e um módulo para a competência Cultura Digital;
- **Nível Avançado:** foram associadas as competências Criatividade, Inovação e resolução de problemas formando um módulo; um módulo para a competência Empreendedorismo; e um módulo para a competência Pensamento Enxuto.

Na **Trilha Temática Liderança** foram mapeados 5 módulos, sendo eles:

- **Nível Básico:** um módulo para a competência Inteligência emocional;
- **Nível Intermediário:** foram associadas as competências Autogestão e Gestão do tempo formando um módulo; foram associadas as competências Liderança e Engajamento formando um módulo; e um módulo para a competência Gestão de pessoas;
- **Nível Intermediário/Avançado:** identificou-se que a competência Negociação foi igualmente categorizada nos níveis intermediário e avançado, por isso a mesma foi enquadrada entre os níveis intermediário e avançado.

Na **Trilha Temática Visão** foram mapeados 3 módulos, sendo eles:

- **Nível Intermediário:** um módulo para a competência Trabalho em rede;

- Nível Avançado: foram associadas as competências Visão sistêmica; Pensamento crítico e analítico; Raciocínio lógico e Pensamento científico formando um módulo e um módulo para a competência Visão de futuro.

Quando analisada pelos níveis: Básico, Intermediário e Avançado, os módulos definidos ficam assim categorizados:

- Nível Básico: foram associadas as competências Comunicação e Fluência em outros idiomas formando um módulo; e um módulo para a competência escuta ativa; um módulo para a competência responsabilidade socioambiental; foram associadas as competências Aprender a aprender e Iniciativa formando um módulo; um módulo para a competência ética e um módulo para a competência Cultura Digital; e um módulo para a competência Inteligência emocional.
- Nível intermediário: foram associadas as competências Adaptabilidade; Empatia e Relacionamento interpessoal formando um módulo; foram associadas as competências Autogestão e Gestão do tempo formando um módulo; foram associadas as competências Liderança e Engajamento formando um módulo; e um módulo para a competência gestão de pessoas; identificou-se que a competência Negociação foi igualmente categorizada nos níveis intermediário e avançado, por isso a mesma foi enquadrada entre os níveis intermediário e avançado com um módulo; um módulo para a competência Trabalho em rede;
- Nível Avançado: foram associadas as competências Gestão e Orientação para resultados formando um módulo; foram associadas as competências Análise de Dados e Contabilidade Gerencial formando um módulo e um módulo para a competência Pensamento Enxuto; foram associadas as competências Criatividade, Inovação e resolução de problemas formando um módulo e um módulo para a competência Empreendedorismo; identificou-se que a competência Negociação foi igualmente categorizada nos níveis intermediário e avançado, por isso a mesma foi enquadrada entre os níveis intermediário e avançado com um módulo; foram associadas as competências Visão sistêmica; Pensamento crítico e analítico; Raciocínio lógico e Pensamento científico formando um módulo e um módulo para a competência Visão de futuro.

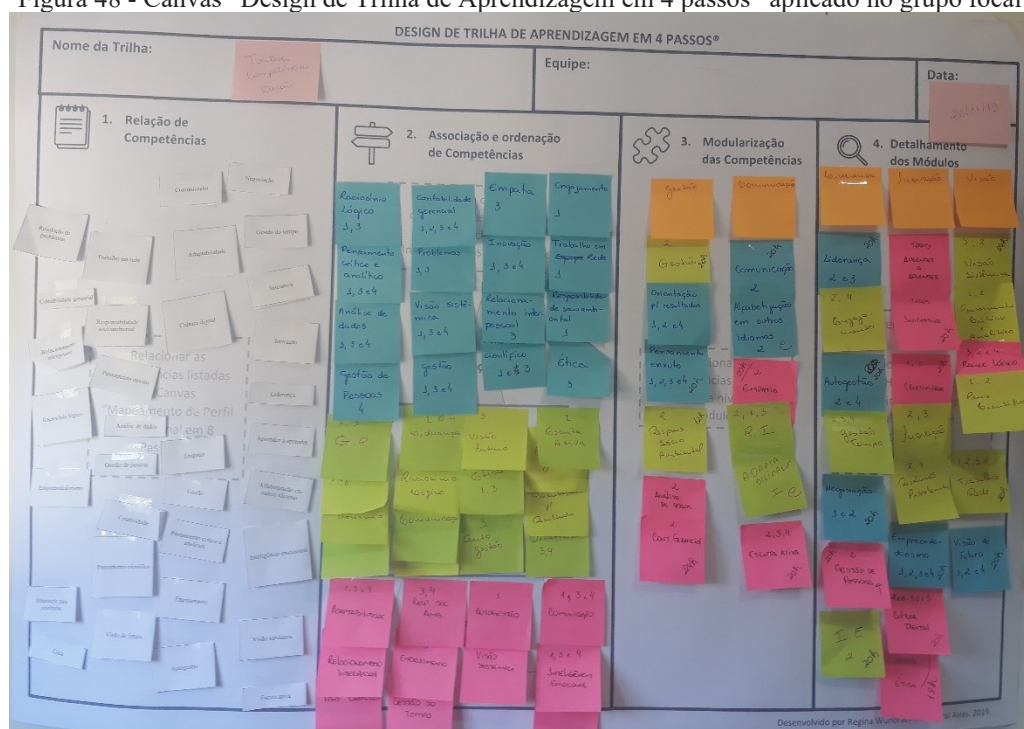
Nesta proposta, a **Trilha de Aprendizagem de Competências Gerais para a Transformação Digital – versão 1** é composta por 5 Trilhas Temáticas, sendo elas:

Comunicação; Gestão; Inovação; Liderança e Visão que são compostas por módulos categorizados nos níveis Básico, Intermediário e Avançado. O percurso que será realizado por cada profissional nesta Trilha dependerá das lacunas de competências de cada profissional, não havendo pré-requisitos entre as Trilhas Temáticas ou os níveis categorizados, por isso o primeiro passo para definir a Trilha personalizada para cada profissional começa pelo nivelamento, que está representado da lateral esquerda da Figura 47.

Deste modo, com a **Trilha de Aprendizagem de Competências Gerais para a Transformação Digital – versão 1** delineada cumpriu-se o objetivo desta etapa de verificação. Considerando a sugestão de ajuste na denominação da Competências Geral “Alfabetização em outros idiomas” para “Fluência em outros idiomas”, também surgiu nesta etapa de verificação a **Matriz de Competências Gerais – Versão 3** (Quadro 43).

Na Figura 48 apresentamos o registro do Canvas “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos” ao final da atividade realizada com o grupo focal.

Figura 48 - Canvas “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos” aplicado no grupo focal



Fonte: A autora.

Na próxima Seção apresentaremos a etapa de Verificação Externa 3 desta pesquisa em que esta Trilha de Aprendizagem – versão 1 será verificada.

4.3 VERIFICAÇÃO EXTERNA 3 - TRILHA DE APRENDIZAGEM - VERSÃO 2 E MATRIZ DE COMPETÊNCIAS GERAIS – VERSÃO 4

Conforme apresentado na Seção 3.3.2 a Verificação Externa 3 foi realizada em duas etapas: “Verificação Externa 3 – Etapa 1” e “Verificação Externa 3 – Etapa 2”.

Verificação Externa 3 – Etapa 1 foi realizada com o grupo focal de especialistas em educação do SENAI ao final da etapa de Verificação Externa 2.

Esta primeira etapa da Verificação Externa 3 consistiu no delineamento da carga horária ideal para desenvolvimento das competências associadas como módulos de cursos de Pós-Graduação *lato sensu*, na perspectiva de potencialmente integrarem o currículo desta linha de cursos das Faculdades SENAI localizadas em Santa Catarina.

Após a discussão realizada entre os integrantes do grupo focal mediadas pela pesquisadora consensou-se que a Trilha de Aprendizagem composta por 20 módulos teria a carga horária por módulo definida entre 12 e 24 horas/aula.

Esta carga horária foi definida pelos especialistas observando sua prática no trabalho em sala de aula, pois todos são docentes de cursos de Pós-Graduação *lato sensu* e como pode-se observar está alinhada com a diretriz mapeada na pesquisa teórica: Priorizar módulos/cursos com carga horária curta (JOVANOVIĆ; HARTMAN, 2013; PIÑOL et al., 2017; ALVES, 2016).

Quanto a escolha de aplicabilidade da trilha em cursos de Pós-Graduação *lato sensu*, esta foi realizada exclusivamente em função da experiência dos participantes em trabalhar com esta modalidade de ensino superior, bem como observando as demandas por inovação nos currículos dos cursos desta modalidade de ensino ofertados pelas Faculdades SENAI. Demanda esta que está fortemente associada com a Sociedade em Transformação Digital em que os profissionais buscam cursos curtos para desenvolver competências pontuais, na perspectiva de que estes módulos também possam ser ofertados como curso de Extensão¹⁷ e aproveitados na Pós-Graduação *lato sensu* reduzindo o tempo de realização da formação.

Ao final desta etapa da Verificação Externa 3 surgiu a **Trilha de Aprendizagem de Competências Gerais para a Sociedade em Transformação Digital – Versão 2** aplicada no SENAI que é apresentada na Figura 49.

¹⁷ Modalidade de ensino pertencente ao nível Superior.

Figura 49 - Trilha de Aprendizagem de Competências Gerais para a Sociedade em Transformação Digital – Versão 2 aplicada no SENAI

Trilhas		Comunicação	Gestão	Inovação	Liderança	Visão
Níveis	Avançado		Gestão; Orientação para resultados; 20h Análise de dados; Contabilidade gerencial. 24h	Criatividade; Inovação; Resolução de Problemas; 20h Empreendedorismo; 20h Pensamento enxuto; 20h		Visão sistêmica; Pensamento crítico e analítico; Raciocínio lógico; Pensamento científico; 24h Visão de futuro. 20h
	Intermediário	Adaptabilidade; Empatia; Relacionamento interpessoal; 20h			Gestão de Pessoas; 20h Liderança; Engajamento; 20h Autogestão; Gestão do Tempo; 20h Negociação; 20h	Trabalho em rede; 20h
	Básico	Escuta ativa. 20h Comunicação; Fluência em outros Idiomas; 20h	Responsabilidade Socioambiental; 12h	Ética 12h Aprender a aprender; Iniciativa; 20h Cultura Digital; 20h	Inteligência emocional. 20h	

Fonte: A autora.

Conforme apresentado na Figura 49, os módulos da Trilha ficaram definidos com a seguinte carga horária:

Na **Trilha Temática Comunicação** foram mapeados 3 módulos, sendo eles:

- **Nível Básico:** foram associadas as competências Comunicação e Fluência em outros idiomas formando um módulo com 20 horas de duração; e um módulo de 20 horas de duração para a competência escuta ativa;
- **Nível Intermediário:** foram associadas as competências Adaptabilidade; Empatia e Relacionamento interpessoal formando um módulo com 20 horas de duração.

Na **Trilha Temática Gestão** foram mapeados 3 módulos, sendo eles:

- **Nível Básico:** um módulo de 12 horas de duração para a competência Responsabilidade socioambiental;
- **Nível Avançado:** foram associadas as competências Gestão e Orientação para resultados formando um módulo com 20 horas de duração; foram associadas as competências Análise de Dados e Contabilidade Gerencial formando um módulo com 24 horas de duração;

Na **Trilha Temática Inovação** foram mapeados 6 módulos, sendo eles:

- **Nível Básico:** foram associadas as competências Aprender a aprender e Iniciativa formando um módulo com 20 horas de duração; um módulo de 12 horas de duração para a competência Ética e um módulo de 20 horas de duração para a competência Cultura Digital;
- **Nível Avançado:** foram associadas as competências Criatividade, Inovação e Resolução de problemas formando um módulo com 20 horas de duração e um módulo de 20 horas de duração para a competência Empreendedorismo; e um módulo de 20 horas de duração para a competência Pensamento Enxuto;

Na **Trilha Temática Liderança** foram mapeados 5 módulos, sendo eles:

- **Nível Básico:** um módulo de 20 horas de duração para a competência Inteligência emocional;
- **Nível Intermediário:** foram associadas as competências Autogestão e Gestão do tempo formando um módulo com 20 horas de duração; foram associadas as competências Liderança e Engajamento formando um módulo com 20 horas de duração; e um módulo de 20 horas de duração para a competência Gestão de pessoas;

- Nível Intermediário/Avançado: identificou-se que a competência Negociação foi igualmente categorizada nos níveis intermediário e avançado, por isso a mesma foi enquadrada entre os níveis intermediário e avançado com um módulo de 20 horas de duração.

Na **Trilha Temática Visão** foram mapeados 3 módulos, sendo eles:

- Nível Intermediário: um módulo de 20 horas de duração para a competência Trabalho em rede;
- Nível Avançado: foram associadas as competências Visão sistêmica; Pensamento crítico e analítico; Raciocínio lógico e Pensamento científico formando um módulo com 24 horas de duração e um módulo de 20 horas de duração para a competência Visão de futuro.

Quando analisada pelos níveis: Básico, Intermediário e Avançado, os módulos definidos ficam assim categorizados:

- Nível Básico: foram associadas as competências Comunicação e Fluência em outros idiomas formando um módulo com 20 horas de duração; e um módulo de 20 horas de duração para a competência escuta ativa; um módulo de 12 horas de duração para a competência Responsabilidade socioambiental; foram associadas as competências Aprender a aprender e Iniciativa formando um módulo com 20 horas de duração; um módulo de 12 horas de duração para a competência Ética e um módulo de 20 horas de duração para a competência Cultura Digital; um módulo de 20 horas de duração para a competência Inteligência emocional.
- Nível intermediário: foram associadas as competências Adaptabilidade; Empatia e Relacionamento interpessoal formando um módulo com 20 horas de duração; foram associadas as competências Autogestão e Gestão do tempo formando um módulo com 20 horas de duração; foram associadas as competências Liderança e Engajamento formando um módulo com 20 horas de duração; e um módulo de 20 horas de duração para a competência Gestão de pessoas; identificou-se que a competência Negociação foi igualmente categorizada nos níveis intermediário e avançado, por isso a mesma foi enquadrada entre os níveis intermediário e avançado com um módulo de 20 horas de duração; um módulo de 20 horas de duração para a competência Trabalho em rede;

- **Nível Avançado:** foram associadas as competências Gestão e Orientação para resultados formando um módulo com 20 horas de duração; foram associadas as competências Análise de Dados e Contabilidade Gerencial formando um módulo com 24 horas de duração e um módulo de 20 horas de duração para a competência Pensamento Enxuto; foram associadas as competências Criatividade, Inovação e resolução de problemas formando um módulo com 20 horas de duração e um módulo de 20 horas de duração para a competência Empreendedorismo; identificou-se que a competência Negociação foi igualmente categorizada nos níveis intermediário e avançado, por isso a mesma foi enquadrada entre os níveis intermediário e avançado com um módulo de 20 horas de duração; foram associadas as competências Visão sistêmica; Pensamento crítico e analítico; Raciocínio lógico e Pensamento científico formando um módulo com 24 horas de duração e um módulo de 20 horas de duração para a competência Visão de futuro.

Somando as a carga horária proposta nos 20 módulos chegou-se a 392 horas. Considerando que a carga horária mínima para um curso de Pós-Graduação *lato sensu* é de 360 horas¹⁸ seria possível, pelo menos em tese, ofertar um curso com o currículo composto apenas por Competências Gerais ou ainda integrar esta Trilha de Aprendizagem no currículo de cursos desta modalidade de ensino.

A Verificação Externa 3 – Etapa 2, segunda parte desta etapa de verificação, consistiu em uma entrevista semiestruturada com o Gerente de Ensino Superior da Mantenedora das Faculdades SENAI em Santa Catarina a fim de verificar sua percepção da Trilha de Aprendizagem proposta no que tange sua aderência para o desenvolvimento de Competências Gerais nos profissionais da Sociedade em Transformação Digital, bem como sua aplicabilidade em cursos de Pós-Graduação *lato sensu* das Faculdades SENAI. Esta etapa de verificação foi realizada conforme descrito na Seção 3.3.2 e o roteiro desta entrevista é apresentado no Apêndice D.

O nome do profissional que concedeu esta entrevista será mantido em sigilo, o mesmo será identificado nesta pesquisa apenas como Respondente.

Esta entrevista teve duração média de 30 minutos, nos primeiros 10 minutos o entrevistado foi contextualizado de como chegou-se na Matriz de Competências Gerais – versão

¹⁸ Resolução N°1 de 06 de abril de 2018 que trata de regulamentação da Pós-Graduação *lato sensu* no Brasil.

3 proposta e como foi realizada a construção da Trilha de Aprendizagem, versões 1 e 2 (Figuras 47 e 49), considerando as diretrizes para construção de Trilha de aprendizagem identificadas na literatura, apresentadas na Seção 2.9, conforme detalhado a seguir:

Inicialmente foi apresentado para o entrevistado a Figura 47 contendo a Trilha de Aprendizagem – versão 1 construída com o grupo focal na etapa de Verificação Externa 2 e foram realizadas as perguntas 1, 2 e 3 apresentadas a seguir com as respectivas respostas do Respondente:

1 - Na sua opinião, a Trilha de Aprendizagem proposta atenderia as demandas por formação de Competências Gerais de profissionais para as indústrias?

Respondente: “Acredito que sim, na minha análise a Trilha de Aprendizagem proposta está fortemente aderente as Competências Gerais que precisam ser desenvolvidas pelos profissionais do setor industrial.”

2 - Na sua opinião, na dimensão vertical da Trilha de Aprendizagem, as Trilhas Temáticas propostas são coerentes?

Respondente: “Sim, acredito que está coerente. Apenas sugiro ajustar a denominação da Trilha Visão para Estratégia. Na minha opinião seria um nome mais adequado.”

3 - Na sua opinião, na dimensão horizontal da Trilha de Aprendizagem, a composição dos módulos mapeados nos níveis Básico, Intermediário e Avançado estão coerentes?

Respondente: “Sim, acredito que está coerente. Porém, sugiro que o módulo Pensamento enxuto também figure no nível Intermediário e os Módulos Empreendedorismo e Gestão e Orientação para Resultados e também figurem no nível básico. Acredito que a linha é muito tênue nesta classificação quando se analisa o dia a dia da prática do trabalho dos profissionais.”

Na sequência foi apresentada a Trilha de Aprendizagem – versão 2 aplicada no SENAI (Figura 49) e realizadas as perguntas 4 e 5, conforme apresentado a seguir.

4 - Na sua percepção, a Trilha de Aprendizagem proposta é aplicável nos cursos de Pós-Graduação *lato sensu* das Faculdades SENAI?

Respondente: “Sim, é aplicável. Porém, precisaria traduzir estas denominações de um modo que os módulos fiquem com nomes comerciais e que os profissionais se sintam atraídos a fazerem sua matrícula no curso. Mas isso é uma tarefa após sua pesquisa, um ‘dever de casa’ da instituição que for desenvolver o currículo do curso com base nesta Trilha de Aprendizagem. Neste exercício de ‘dar uma cara comercial’ para esta Trilha, acredito que seja necessário prever a possibilidade de aproveitamento de conhecimentos de forma estruturada e facilitada, por

exemplo: um profissional que trabalha diretamente com *compliance* no seu trabalho poderia aproveitar conhecimentos e não precisar cursar o módulo de ética e este aproveitamento deveria ser mais simples, sem a necessidade de uma prova escrita, podendo ser uma banca de especialistas que avaliassem os conhecimentos do profissional.”

5 - Gostaria de falar mais alguma coisa em relação a esta pesquisa?

Respondente: “Na relação de competências senti falta das seguintes: resolução de conflitos; julgamento e tomada de decisão; flexibilidade; e compreensão do comportamento consumidor. Na minha opinião estas competências também são importantes e devem ser desenvolvidas por todos os profissionais. Quanto a competência ‘Cultura Digital’, sugiro ajustar para a denominação ‘Fluência Digital’, pois julgo ser o termo mais adequado”

As sugestões do respondente mencionadas das perguntas 2 e 3 foram acatadas. Deste modo, a denominação da Trilha Temática Visão será ajustada para Estratégia e módulo Pensamento enxuto será relacionado também com o nível Intermediário e os Módulos Empreendedorismo e Gestão e Orientação para Resultados também serão relacionados com o nível básico.

Quanto a ponderação realizada na pergunta 4, como o próprio Respondente reconhece esta adequação da Trilha com denominações mais comerciais e as regras de operacionalização da Trilha contendo as regras de aproveitamento de conhecimento é uma tarefa de cada instituição de ensino a luz a legislação em vigor, não sendo escopo desta pesquisa científica. Portanto, suas sugestões não serão incorporadas neste estudo.

Quanto as Competências Gerais mencionadas na questão 5, as quais o Respondente relata não ter as identificado nas competências relacionadas na Trilha de Aprendizagem, ao analisar o entendimento por cada uma das 33 competências relacionadas na Matriz de Competências Gerais validada na Verificação Externa 1, apresentada no Quadro 42 desta pesquisa, pode-se perceber que todas estão contempladas nas competências já mapeadas, conforme segue:

- **Resolução de conflitos:** ao analisar o entendimento do Respondente por esta competência percebeu-se que esta capacidade não estava relacionada na matriz de competências, porém poderia ser associada a competência “Resolução de Problemas”, haja visto que resolver conflitos também é resolver problemas. A descrição da competência “Resolução de problemas” foi ajustada contemplando a sugestão do respondente, ficando assim: capacidade do profissional em mobilizar todas as demais Competências Gerais relacionadas, bem como as

Competências Técnicas inerentes a sua função, buscando a solução de problemas dos diversos tipos (**incluindo resolução de conflitos**) e níveis de dificuldade, envolvendo diferentes tecnologias, sejam analógicas ou digitais, contribuindo de forma singular para a construção de valores organizacionais distintivos.

- **Julgamento e tomada de decisão:** ao analisar o entendimento do Respondente por esta competência percebeu-se que esta capacidade já está contemplada especialmente na Trilha Temática Estratégia na qual são desenvolvidas as competências Pensamento crítico e analítico; Pensamento científico; Raciocínio lógico; Trabalho em rede; Visão de futuro; Visão sistêmica; bem na competência Iniciativa que está posicionada juntamente com a competência Aprender a aprender na Trilha Temática de Inovação.
- **Flexibilidade:** ao analisar o entendimento do Respondente por esta competência percebeu-se que a mesma está associada a competência “Adaptabilidade”. Na etapa de Verificação Externa 1, realizada com os especialistas de indústrias, esta competência havia sido mencionada e já havia sido associada a esta competência. Como Competência Geral, Adaptabilidade é traduzida como a capacidade do profissional em se adaptar e **ser flexível** frente a diversos cenários e situações, lidando de forma harmoniosa e dinâmica com as mudanças e estabelecendo conexões interdisciplinares com a complexidade diária, sendo resiliente com o ritmo das mudanças, aceitando e aprendendo com as falhas, corrigindo erros e acertando cursos relacionados a um processo específico ou a um escopo maior.
- **Compreensão do comportamento consumidor:** ao analisar o entendimento do Respondente por esta competência percebeu-se que esta capacidade não estava relacionada na matriz de competências, porém poderia ser associada três competências, conforme relacionado a seguir:
 - Competência “Orientação para resultados” da Trilha de Gestão: deste modo, contemplando a sugestão do respondente a competência orientação para resultados ficou assim definida: capacidade do profissional em trabalhar para o alcance de resultados constantemente buscando a sustentabilidade do negócio, alinhado com o planejamento estratégico organizacional. Ajustando estratégias em prol da construção de vantagens competitivas sustentáveis, **considerando também o**

comportamento de consumo dos clientes atuais e potenciais dos negócios organizacionais.

- Competência de “Inovação” da Trilha de Inovação: deste modo, contemplando a sugestão do respondente a competência orientação para resultados ficou assim definida: capacidade do profissional em inovar no contexto digital, mobilizando diversas Competências Gerais e Competências Técnicas, bem como, mobilizando *stakeholders* internos e externos da organização, questionando paradigmas e propondo soluções originais para problemas considerando o contexto da Sociedade em Transformação Digital, **bem como o comportamento de consumo dos clientes atuais e potenciais dos negócios organizacionais.**
- Competência “Análise de dados” da Trilha Temática Gestão: deste modo, contemplando a sugestão do respondente a competência orientação para resultados ficou assim definida: capacidade do profissional em analisar, tratar e interpretar dados usando metodologias estatísticas para monitoramento do desempenho de projetos e negócios. **Incluindo a capacidade de analisar e interpretar o comportamento de consumo dos clientes atuais e potenciais dos negócios organizacionais.**

Quanto a sugestão de ajustar a redação da competência ‘Cultura Digital’ para ‘Fluência Digital’, a sugestão do respondente foi acatada, concordando que o termo ‘Fluência’ melhor define esta competência.

Deste modo, após a Verificação Externa 3 a Matriz de Competências Gerais requeridas aos profissionais da Sociedade em Transformação Digital e a Trilha de Aprendizagem para os profissionais da Sociedade em Transformação Digital foram validadas e são apresentadas no Capítulo 5. Assim, são resultados da Verificação 3 a **Matriz de Competências Gerais – versão 4** e a **Trilha de Aprendizagem – versão 3**, validadas.

5 MATRIZ DE COMPETÊNCIAS E TRILHA DE APRENDIZAGEM DE COMPETÊNCIAS GERAIS DOS PROFISSIONAIS DA SOCIEDADE EM TRANSFORMAÇÃO DIGITAL – VERSÃO VALIDADA

“Ninguém pode conceber tão bem uma coisa e fazê-la sua, quando a aprende de um outro, em vez de a inventar ele próprio.” (DESCARTES, René)

Ao realizar as três etapas de Verificação Externa propostas nesta pesquisa, chegou-se a versão validada da Matriz de Competências Gerais requeridas e a Trilha de Aprendizagem de Competências Gerais dos Profissionais da Sociedade em Transformação Digital, que serão apresentadas a seguir.

Lembrando que este estudo define que Competências Gerais são o conjunto de competências individuais essenciais ao trabalhador, independente de seu nível hierárquico ou função, necessárias para atender aos objetivos estratégicos organizacionais.

No Quadro 46 apresentamos a **Matriz de Competências Gerais requeridas aos Profissionais da Sociedade em Transformação Digital validada**, considerando as contribuições acatadas das etapas de verificação realizadas no campo já apresentadas detalhadamente no Capítulo 4.

Quadro 46 - Matriz de Competências Gerais requeridas aos Profissionais da Sociedade em Transformação Digital – versão validada

Competências categorizadas	Descrição
1. Adaptabilidade	capacidade do profissional em se adaptar e ser flexível frente a diversos cenários e situações, lidando de forma harmoniosa e dinâmica com as mudanças e estabelecendo conexões interdisciplinares com a complexidade diária, sendo resiliente com o ritmo das mudanças, aceitando e aprendendo com as falhas, corrigindo erros e acertando cursos relacionados a um processo específico ou a um escopo maior.
2. Análise de dados	capacidade do profissional em analisar, tratar e interpretar dados, usando metodologias estatísticas para monitoramento do desempenho de projetos e negócios. Incluindo a capacidade de analisar e interpretar o comportamento de consumo dos clientes atuais e potenciais dos negócios organizacionais.
3. Aprender a aprender	capacidade do profissional em desenvolver constantemente novas competências com autonomia e consciência de que o aprendizado ocorre ao longo da vida e de diversas maneiras, sendo a competência base para todas as demais.
4. Autogestão	capacidade do profissional em se autogerir sem a necessidade de um líder estar acompanhando seu trabalho, tendo a consciência de como devem ser organizadas suas atividades e seu ambiente de trabalho buscando os melhores resultados. Foco, persistência, disciplina e responsabilidade são as características marcantes desta Competência Geral.
5. Comunicação	capacidade do profissional em comunicar-se de forma clara por diversos canais de comunicação e para diferentes tipos de interlocutores, usando

	argumentos embasados e persuadindo seus interlocutores para um objetivo em comum dentro de critérios transparentes e éticos.
6. Contabilidade gerencial	capacidade do profissional em analisar dados financeiros para acompanhamento dos negócios e tomada de decisão baseada em dados.
7. Criatividade	capacidade do profissional em gerar ideias originais e inovadoras, mobilizando conhecimentos multidisciplinares e interdisciplinares, em diferentes contextos, conseguindo transcender paradigmas, propondo soluções criativas para problemas.
8. Empatia	capacidade do profissional em colocar-se no lugar do outro de forma respeitosa e confiante, estabelecendo relações positivas com indivíduos de diversas etnias, nacionalidades, culturas e gêneros, fomentando relações construtivas, mobilizando a cooperação e o bem comum.
9. Empreendedorismo	capacidade do profissional desenvolver uma cultura empreendedora e senso de dono, empreendendo ou intraempreendendo em projetos, buscando as melhores soluções, mobilizando outras Competências Gerais como a criatividade e a inovação para alcançar desempenhos superiores.
10. Engajamento	capacidade do profissional em comprometer-se com os objetivos organizacionais, mobilizando as demais Competências Gerais e Competências Técnicas em prol da construção de vantagens competitivas sustentáveis por meio do alcance de metas claramente definidas, com entusiasmo, assertividade e iniciativa.
11. Escuta ativa	capacidade do profissional ouvir seus interlocutores, interpretando a linguagem verbal e não verbal. Compreendendo de forma eficaz o que está sendo transmitido.
12. Ética	capacidade do profissional em ter comportamentos adequados a cultura organizacional, respeitando os preceitos normativos e legais, agindo com transparência e honestidade.
13. Fluência digital	capacidade do profissional em dominar as tecnologias digitais inerentes as suas atividades laborais, buscando a alfabetização digital constante, bem como reconhecer comportamentos seguros visando salvaguardar e proteger os dados gerados nas diversas instâncias da organização. Quando mobilizada juntamente com a competência de aprender a aprender dá ao profissional da Transformação Digital a capacidade de se reinventar constantemente.
14. Fluência em outros idiomas	capacidade do profissional em comunicar-se em outros idiomas em seu ambiente profissional, ampliando suas possibilidades de relacionando no ambiente corporativo globalizado, estabelecendo conexões para compartilhamento de conhecimento além de sua língua materna.
15. Gestão	capacidade do profissional em planejar, gerenciar a execução, acompanhar a implementação e avaliar oportunidades de melhorias em projetos, propondo melhorias contínuas, de forma sistemática e ágil.
16. Gestão de pessoas	capacidade do profissional em gerir equipes multidisciplinares, mobilizando diversos talentos para o alcance dos objetivos de um projeto ou negócio.
17. Gestão do tempo	capacidade do profissional em gerir o seu tempo, dos seus pares e demais profissionais internos e externos a organização que fazem parte de seu relacionamento, definindo prioridades e melhores práticas buscando a eficiência e eficácia de processos e resultados superiores organizacionais.
18. Iniciativa	capacidade do profissional em ter iniciativa para tomar decisões, sendo proativo, avaliando cenários e possibilidades dentro de contextos, assumindo riscos considerados possíveis dentro do seu alcance, contribuindo para uma cultura ágil para a resolutividade de problemas.
19. Inovação	capacidade do profissional em inovar no contexto digital, mobilizando diversas Competências Gerais e Competências Técnicas, bem como, mobilizando <i>stakeholders</i> internos e externos da organização, questionando paradigmas e propondo soluções originais para problemas considerando o contexto da Sociedade em Transformação Digital, bem como o comportamento de consumo dos clientes atuais e potenciais dos negócios organizacionais.

20. Inteligência emocional	capacidade do profissional em se autoconhecer e ter controle emocional em diversas situações de trabalho, inclusive trabalho sob pressão, enfrentando as diversidades com sabedoria, perseverança e autoconfiança, sabendo lidar com frustrações e controle do estresse, construindo uma vida equilibrada entre carreira e atividades pessoais, praticando diariamente o cuidado de sua saúde física e mental (autocuidado), promovendo um ambiente de trabalho saudável e harmonioso.
21. Liderança	capacidade do profissional em liderar equipes de alto desempenho, gerindo os talentos para o alcance dos objetivos organizacionais com a máxima eficiência e eficácia.
22. Negociação	capacidade do profissional em mobilizar diferentes recursos, negociando metas e prazos, primando pelos resultados organizacionais de forma transparente e justa.
23. Orientação para resultados	capacidade do profissional em trabalhar para o alcance de resultados constantemente buscando a sustentabilidade do negócio, alinhado com o planejamento estratégico organizacional. Ajustando estratégias em prol da construção de vantagens competitivas sustentáveis, considerando também o comportamento de consumo dos clientes atuais e potenciais dos negócios organizacionais.
24. Pensamento científico	capacidade do profissional em questionar paradigmas, constructos, modelos ou padrões de trabalho, de forma sistematizada e fundamentada, mobilizando diversas Competências Gerais e Competências Técnicas, incluindo as Competências STEAM, ligadas a Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, propondo novos modelos, metodologias e padrões de trabalho visando a eficiência operacional e construção de vantagens competitivas sustentáveis.
25. Pensamento crítico e analítico	capacidade do profissional em agir e reagir com pertinência, analisando contextos de forma crítica e analítica, traçando padrões e diretrizes, analisando problemas de diversos pontos de vista, buscando soluções justas e coerentes de forma embasada e consistente.
26. Pensamento enxuto	capacidade do profissional em construir soluções buscando a economicidade e uso eficiente de diversos recursos, mobilizando Competências Gerais e Competências Técnicas a fim de fomentar o pensamento enxuto, buscando a excelência e o máximo resultado com os recursos disponíveis.
27. Raciocínio lógico	capacidade do profissional em construir soluções processando dados dentro de princípios lógicos, buscando eficiência e eficácia para resolução de problemas, contribuindo para o desenvolvimento de soluções singulares de forma objetiva, que quando associadas com Competências STEAM ou outras Competências Gerais ou Competências Técnicas contribui para a geração de vantagens competitivas sustentáveis.
28. Relacionamento interpessoal	capacidade do profissional em relacionar-se com seus pares, subordinados e líderes de forma harmoniosa, buscando o bem-estar comum, o bom relacionamento e um clima de trabalho que contribua para a construção dos resultados organizacionais.
29. Responsabilidade socioambiental	capacidade do profissional em trabalhar promovendo o crescimento econômico e sustentável dos negócios sob uma perspectiva socioambiental, promovendo boas práticas que respeitem e preservem o meio ambiente e a promovam a igualdade social, considerando preceitos econômicos, sociais, éticos, políticos, regulatórios e culturais.
30. Resolução de problemas	capacidade do profissional em mobilizar todas as demais Competências Gerais, bem como as Competências Técnicas inerentes a sua função, buscando a solução de problemas dos diversos tipos (incluindo resolução de conflitos) e níveis de dificuldade, envolvendo diferentes tecnologias, sejam analógicas ou digitais, contribuindo de forma singular para a construção de valores organizacionais distintivos.
31. Trabalho em rede	capacidade do profissional em trabalhar de forma colaborativa em equipes compostas por <i>stakeholders</i> internos e externos da organização, fomentando o compartilhamento de conhecimento, promovendo a integração e construção de novos conhecimentos de forma cooperativa, contribuindo para

	a construção de valores distintivos para toda a rede interorganizacional e intraorganizacional.
32. Visão de futuro	capacidade do profissional de identificar elementos direcionadores da visão de futuro organizacional e particulares aos negócios que está envolvido, mapeando novas tecnologias, processos e modelos de negócios que podem ser adotados ou desenvolvidos visando a sustentabilidade organizacional e a manutenção da construção de vantagens competitivas sustentáveis.
33. Visão sistêmica	capacidade do profissional em desenvolver uma visão ampla e global da organização e o contexto que ela está inserida, examinando questões locais, regionais e globais e suas interdependências, mobilizando um conjunto de Competências Gerais e Competências Técnicas em prol da construção de vantagens competitivas sólidas.

Fonte: Elaborado pela autora.

No Quadro 46 são apresentadas as 33 Competências Gerais mapeadas que integram a **Matriz de Competências Gerais requeridas aos profissionais da Sociedade em Transformação Digital** que foram validadas nas etapas de campo com suas respectivas descrições, sendo:

- **Adaptabilidade:** capacidade do profissional em se adaptar e ser flexível frente a diversos cenários e situações, lidando de forma harmoniosa e dinâmica com as mudanças e estabelecendo conexões interdisciplinares com a complexidade diária, sendo resiliente com o ritmo das mudanças, aceitando e aprendendo com as falhas, corrigindo erros e acertando cursos relacionados a um processo específico ou a um escopo maior.

- **Análise de dados:** capacidade do profissional em analisar, tratar e interpretar dados usando metodologias estatísticas para monitoramento do desempenho de projetos e negócios. Incluindo a capacidade de analisar e interpretar o comportamento de consumo dos clientes atuais e potenciais dos negócios organizacionais.

- **Aprender a aprender:** capacidade do profissional em desenvolver constantemente novas competências com autonomia e consciência de que o aprendizado ocorre ao longo da vida e de diversas maneiras, sendo a competência base para todas as demais.

- **Autogestão:** capacidade do profissional em se autogerir sem a necessidade de um líder estar acompanhando seu trabalho, tendo a consciência de como devem ser organizadas suas atividades e seu ambiente de trabalho buscando os melhores resultados. Foco, persistência, disciplina e responsabilidade são as características marcantes desta Competência Geral.

- **Comunicação:** capacidade do profissional em comunicar-se de forma clara por diversos canais de comunicação e para diferentes tipos de interlocutores, usando argumentos embasados e persuadindo seus interlocutores para um objetivo em comum dentro de critérios transparentes e éticos.

- **Contabilidade gerencial:** capacidade do profissional em analisar dados financeiros para acompanhamento dos negócios e tomada de decisão baseada em dados.

- **Criatividade:** capacidade do profissional em gerar ideias originais e inovadoras, mobilizando conhecimentos multidisciplinares e interdisciplinares, em diferentes contextos, conseguindo transcender paradigmas, propondo soluções criativas para problemas.

- **Empatia:** capacidade do profissional em colocar-se no lugar do outro de forma respeitosa e confiante, estabelecendo relações positivas com indivíduos de diversas etnias, nacionalidades, culturas e gêneros, fomentando relações construtivas, mobilizando a cooperação e o bem comum.

- **Empreendedorismo:** capacidade do profissional desenvolver uma cultura empreendedora e senso de dono, empreendendo ou intraempreendendo em projetos, buscando as melhores soluções, mobilizando outras Competências Gerais como a criatividade e a inovação para alcançar desempenhos superiores.

- **Engajamento:** capacidade do profissional em comprometer-se com os objetivos organizacionais, mobilizando as demais Competências Gerais e Competências Técnicas em prol da construção de vantagens competitivas sustentáveis por meio do alcance de metas claramente definidas, com entusiasmo, assertividade e iniciativa.

- **Escuta ativa:** capacidade do profissional ouvir seus interlocutores, interpretando a linguagem verbal e não verbal. Compreendendo de forma eficaz o que está sendo transmitido.

- **Ética:** capacidade do profissional em ter comportamentos adequados a cultura organizacional, respeitando os preceitos normativos e legais, agindo com transparência e honestidade.

- **Fluência digital:** capacidade do profissional em dominar as tecnologias digitais inerentes as suas atividades laborais, buscando a alfabetização digital constante, bem como reconhecer comportamentos seguros visando salvaguardar e proteger os dados gerados nas diversas instâncias da organização. Quando mobilizada juntamente com a competência de aprender a aprender dá ao profissional da TD a capacidade de se reinventar constantemente.

- **Fluência em outros idiomas:** capacidade do profissional em comunicar-se em outros idiomas em seu ambiente profissional, ampliando suas possibilidades de relacionando no ambiente corporativo globalizado, estabelecendo conexões para compartilhamento de conhecimento além de sua língua materna.

- **Gestão:** capacidade do profissional em planejar, gerenciar a execução, acompanhar a implementação e avaliar oportunidades de melhorias em projetos, propondo melhorias contínuas, de forma sistemática e ágil.

- **Gestão de pessoas:** capacidade do profissional em gerir equipes multidisciplinares, mobilizando diversos talentos para o alcance dos objetivos de um projeto ou negócio.

- **Gestão do tempo:** capacidade do profissional em gerir o seu tempo, dos seus pares e demais profissionais internos e externos a organização que fazem parte de seu relacionamento, definindo prioridades e melhores práticas buscando a eficiência e eficácia de processos e resultados superiores organizacionais.

- **Iniciativa:** capacidade do profissional em ter iniciativa para tomar decisões, sendo proativo, avaliando cenários e possibilidades dentro de contextos, assumindo riscos considerados possíveis dentro do seu alcance, contribuindo para uma cultura ágil para a resolutividade de problemas.

- **Inovação:** capacidade do profissional em inovar no contexto digital, mobilizando diversas Competências Gerais e Competências Técnicas, bem como, mobilizando *stakeholders* internos e externos da organização, questionando paradigmas e propondo soluções originais para problemas considerando o contexto da Sociedade em Transformação Digital, bem como o comportamento de consumo dos clientes atuais e potenciais dos negócios organizacionais.

- **Inteligência emocional:** capacidade do profissional em se autoconhecer e ter controle emocional em diversas situações de trabalho, inclusive trabalho sob pressão, enfrentando as diversidades com sabedoria, perseverança e autoconfiança, sabendo lidar com frustrações e controle do estresse, construindo uma vida equilibrada entre carreira e atividades pessoais, praticando diariamente o cuidado de sua saúde física e mental (autocuidado), promovendo um ambiente de trabalho saudável e harmonioso.

- **Liderança:** capacidade do profissional em liderar equipes de alto desempenho, gerindo os talentos para o alcance dos objetivos organizacionais com a máxima eficiência e eficácia.

- **Negociação:** capacidade do profissional em mobilizar diferentes recursos, negociando metas e prazos, primando pelos resultados organizacionais de forma transparente e justa.

- **Orientação para resultados:** capacidade do profissional em trabalhar para o alcance de resultados constantemente buscando a sustentabilidade do negócio, alinhado com o planejamento estratégico organizacional. Ajustando estratégias em prol da construção de

vantagens competitivas sustentáveis, considerando também o comportamento de consumo dos clientes atuais e potenciais dos negócios organizacionais.

- **Pensamento científico:** capacidade do profissional em questionar paradigmas, constructos, modelos ou padrões de trabalho, de forma sistematizada e fundamentada, mobilizando diversas Competências Gerais e Competências Técnicas, incluindo as Competências STEAM, ligadas a Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, propondo novos modelos, metodologias e padrões de trabalho visando a eficiência operacional e construção de vantagens competitivas sustentáveis.

- **Pensamento crítico e analítico:** capacidade do profissional em agir e reagir com pertinência, analisando contextos de forma crítica e analítica, traçando padrões e diretrizes, analisando problemas de diversos pontos de vista, buscando soluções justas e coerentes de forma embasada e consistente.

- **Pensamento enxuto:** capacidade do profissional em construir soluções buscando a economicidade e uso eficiente de diversos recursos, mobilizando Competências Gerais e Competências Técnicas a fim de fomentar o pensamento enxuto, buscando a excelência e o máximo resultado com os recursos disponíveis.

- **Raciocínio lógico:** capacidade do profissional em construir soluções processando dados dentro de princípios lógicos, buscando eficiência e eficácia para resolução de problemas, contribuindo para o desenvolvimento de soluções singulares de forma objetiva, que quando associadas com Competências STEAM ou outras Competências Gerais ou Competências Técnicas contribui para a geração de vantagens competitivas sustentáveis.

- **Relacionamento interpessoal:** capacidade do profissional em relacionar-se com seus pares, subordinados e líderes de forma harmoniosa, buscando o bem-estar comum, o bom relacionamento e um clima de trabalho que contribua para a construção dos resultados organizacionais.

- **Responsabilidade socioambiental:** capacidade do profissional em trabalhar promovendo o crescimento econômico e sustentável dos negócios sob uma perspectiva socioambiental, promovendo boas práticas que respeitem e preservem o meio ambiente e a promovam a igualdade social, considerando preceitos econômicos, sociais, éticos, políticos, regulatórios e culturais.

- **Resolução de problemas:** capacidade do profissional em mobilizar todas as demais Competências Gerais relacionadas, bem como as Competências Técnicas inerentes a sua função, buscando a solução de problemas dos diversos tipos (incluindo resolução de conflitos)

e níveis de dificuldade, envolvendo diferentes tecnologias, sejam analógicas ou digitais, contribuindo de forma singular para a construção de valores organizacionais distintivos.

- **Trabalho em rede:** capacidade do profissional em trabalhar de forma colaborativa em equipes compostas por *stakeholders* internos e externos da organização, fomentando o compartilhamento de conhecimento, promovendo a integração e construção de novos conhecimentos de forma cooperativa, contribuindo para a construção de valores distintivos para toda a rede interorganizacional e intraorganizacional.

- **Visão de futuro:** capacidade do profissional de identificar elementos direcionadores da visão de futuro organizacional e particulares aos negócios que está envolvido, mapeando novas tecnologias, processos e modelos de negócios que podem ser adotados ou desenvolvidos visando a sustentabilidade organizacional e a manutenção da construção de vantagens competitivas sustentáveis.

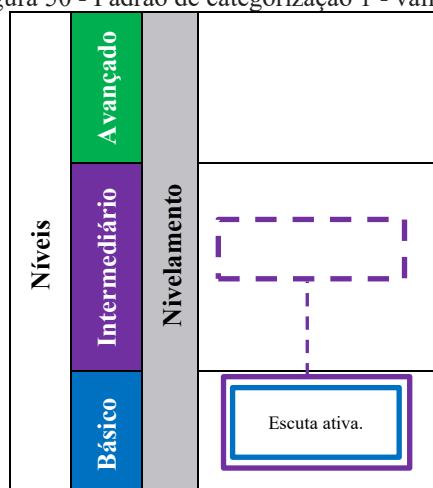
- **Visão sistêmica:** capacidade do profissional em desenvolver uma visão ampla e global da organização e o contexto que ela está inserida, examinando questões locais, regionais e globais e suas interdependências, mobilizando um conjunto de Competências Gerais e Competências Técnicas em prol da construção de vantagens competitivas sólidas.

Destaca-se que as Competências Gerais mapeadas são relacionadas em ordem alfabética, não representando uma ordem de importância ou de desenvolvimento nos profissionais.

Considerando os ajustes propostos e acatados na Verificação Externa 3, os módulos delineados na Trilha de Aprendizagem ficaram delimitados conforme descrito a seguir:

Módulo contendo competência(as) predominantemente no nível básico, mas também categorizado no nível intermediário (Figura 50).

Figura 50 - Padrão de categorização 1 - validada



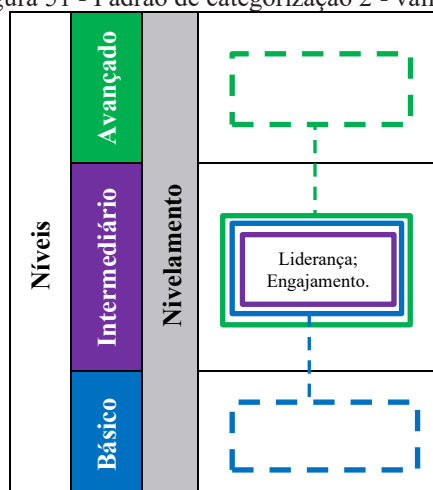
Fonte: Elaborado pela autora.

Nesta categoria enquadraram-se os módulos:

- Escuta ativa;
- Responsabilidade Socioambiental;
- Fluência digital;
- Inteligência emocional.

Módulo contendo competência(as) predominantemente no nível intermediário, mas também categorizada nos níveis básico e avançado (Figura 51).

Figura 51 - Padrão de categorização 2 - validada



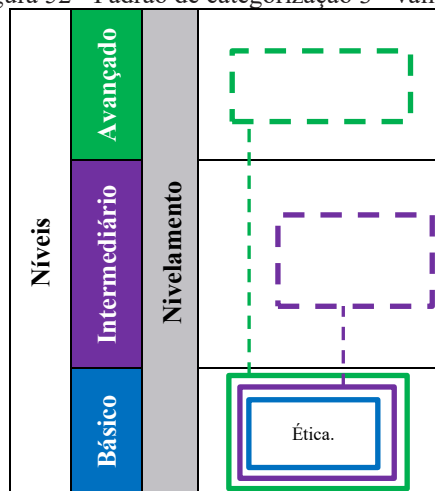
Fonte: Elaborado pela autora.

Nesta categoria enquadraram-se os módulos:

- Adaptabilidade; Empatia; Relacionamento Interpessoal;
- Liderança; Engajamento;
- Autogestão; Gestão do tempo.

Módulo contendo competência(as) predominantemente no nível básico, mas também categorizado no nível intermediário e avançado (Figura 52).

Figura 52 - Padrão de categorização 3 - validada



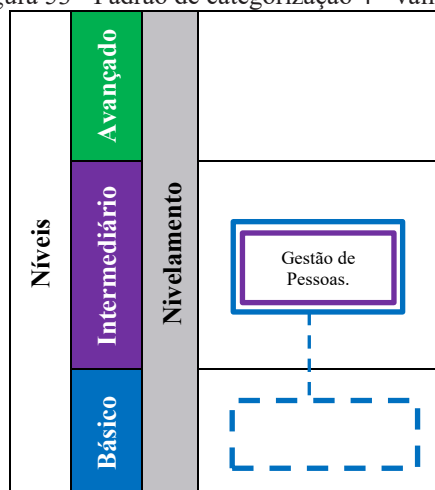
Fonte: Elaborado pela autora.

Nesta categoria enquadra-se o módulo:

- Ética.

Módulo contendo competência(as) predominantemente no nível intermediário, mas também categorizada no nível básico (Figura 53).

Figura 53 - Padrão de categorização 4 - validada



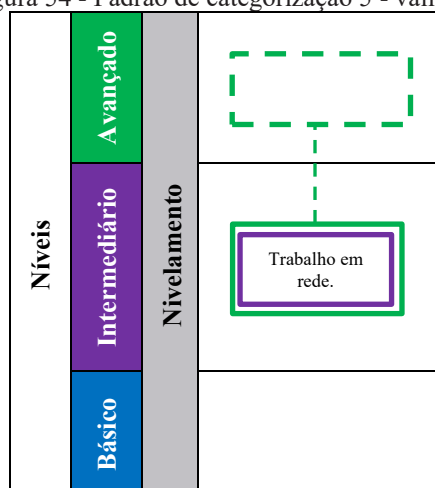
Fonte: Elaborado pela autora.

Nesta categoria enquadrara-se o módulo:

- Gestão de pessoas.

Módulo contendo competência(as) predominantemente categorizadas no nível intermediário, mas também categorizada no nível avançado (Figura 54).

Figura 54 - Padrão de categorização 5 - validada



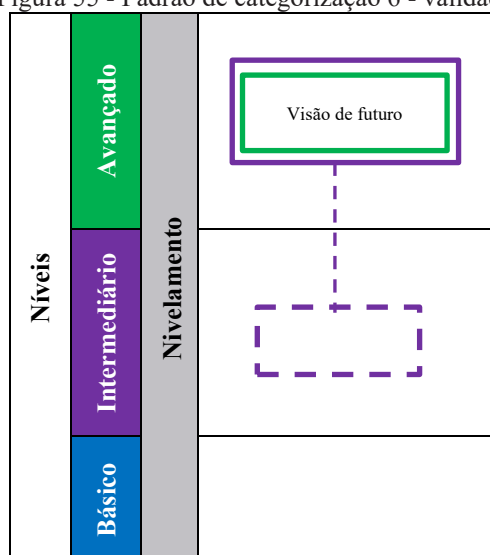
Fonte: Elaborado pela autora.

Nesta categoria enquadraram-se os módulos:

- Trabalho em rede;
- Negociação.

Módulo contendo competência(as) predominantemente no nível avançado, mas também categorizada no nível intermediário (Figura 55)

Figura 55 - Padrão de categorização 6 - validada



Fonte: Elaborado pela autora.

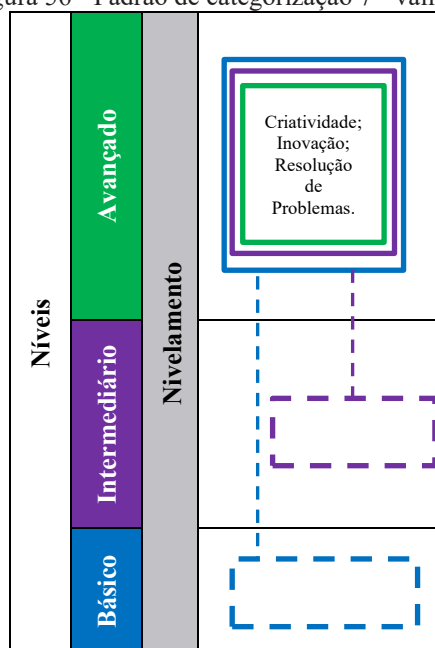
Nesta categoria enquadraram-se os módulos:

- Análise de dados; Contabilidade gerencial;
- Visão de futuro;
- Pensamento enxuto;

- Negociação;
- Empreendedorismo.

Módulo contendo competência predominantemente no nível avançado, mas também categorizada no nível intermediário e básico (Figura 56).

Figura 56 - Padrão de categorização 7 - validada



Fonte: Elaborado pela autora.

Nesta categoria enquadraram-se os módulos:

- Criatividade; Inovação; Resolução de Problemas.
- Gestão e Orientação para resultados;
- Visão sistêmica; Pensamento crítico e analítico; raciocínio lógico; Pensamento científico.

Módulo contendo competência categorizada no nível Básico (Figura 57).

Figura 57 - Padrão de categorização 8 - validada

Níveis	Avançado	Nivelamento	
	Intermediário		
	Básico		Aprender a aprender; iniciativa

Fonte: Elaborado pela autora.

Nesta categoria enquadraram-se os módulos:

- Aprender a aprender; Iniciativa;
- Comunicação; Fluência em outros idiomas.

Com estas correlações, surgiu a **Trilha de Aprendizagem de Competências Gerais para a Sociedade em Transformação Digital - validada** que é apresentada na Figura 58.

Figura 58 - Trilha de Aprendizagem de Competências Gerais para a Sociedade em Transformação Digital – Versão validada

Trilhas			Comunicação	Gestão	Inovação	Liderança	Estratégia
Níveis	Avançado	Nivelamento		Gestão; Orientação para resultados Análise de dados; Contabilidade gerencial	Criatividade; Inovação; Resolução de Problemas Empreendedorismo Pensamento enxuto		Visão sistêmica; Pensamento crítico e analítico; Raciocínio lógico; Pensamento científico Visão de futuro
	Intermediário		Adaptabilidade; Empatia; Relacionamento interpessoal			Gestão de Pessoas Liderança; Engajamento Autogestão; Gestão do Tempo Negociação	Trabalho em rede
	Básico		Escuta ativa Comunicação; Fluência em outros Idiomas	Responsabilidade Socioambiental	Ética Aprender a aprender; Iniciativa Fluência Digital	Inteligência emocional	

Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme apresentado na Figura 58, a **Trilha de Aprendizagem de Competências Gerais para a Sociedade em Transformação Digital – Versão validada** ficou assim constituída:

Na **Trilha Temática Comunicação** foram mapeados 3 módulos, sendo eles:

- **Nível Básico:** foram associadas as competências Comunicação e Fluência em outros idiomas formando um módulo; e um módulo para a competência escuta ativa;
- **Nível Intermediário:** foram associadas as competências Adaptabilidade; Empatia e Relacionamento interpessoal formando um módulo.

Na **Trilha Temática Gestão** foram mapeados 3 módulos, sendo eles:

- **Nível Básico:** um módulo para a competência Responsabilidade socioambiental;
- **Nível Avançado:** foram associadas as competências Gestão e Orientação para resultados formando um módulo; foram associadas as competências Análise de Dados e Contabilidade Gerencial formando um módulo;

Na **Trilha Temática Inovação** foram mapeados 6 módulos, sendo eles:

- **Nível Básico:** foram associadas as competências Aprender a aprender e Iniciativa formando um módulo; um módulo para a competência ética e um módulo para a competência Fluência Digital;
- **Nível Avançado:** foram associadas as competências Criatividade, Inovação e resolução de problemas formando um módulo; um módulo para a competência Empreendedorismo; e um módulo para a competência Pensamento Enxuto;

Na **Trilha Temática Liderança** foram mapeados 5 módulos, sendo eles:

- **Nível Básico:** um módulo para a competência Inteligência emocional;
- **Nível Intermediário:** foram associadas as competências Autogestão e Gestão do tempo formando um módulo; foram associadas as competências Liderança e Engajamento formando um módulo; e um módulo para a competência Gestão de pessoas;
- **Nível Intermediário/Avançado:** identificou-se que a competência Negociação foi igualmente categorizada nos níveis intermediário e avançado, por isso a mesma foi enquadrada entre os níveis intermediário e avançado.

Na **Trilha Temática Estratégia** foram mapeados 3 módulos, sendo eles:

- **Nível Intermediário:** um módulo para a competência Trabalho em rede;

- **Nível Avançado:** foram associadas as competências Visão sistêmica; Pensamento crítico e analítico; Raciocínio lógico e Pensamento científico formando um módulo e um módulo para a competência Visão de futuro.

Quando analisada pelos **níveis: Básico, Intermediário e Avançado**, os módulos definidos ficam assim categorizados:

- **Nível Básico:** foram associadas as competências Comunicação e Fluência em outros idiomas formando um módulo; e um módulo para a competência escuta ativa; um módulo para a competência Responsabilidade socioambiental; foram associadas as competências Aprender a aprender e Iniciativa formando um módulo; um módulo para a competência ética e um módulo para a competência Fluência Digital; um módulo para a competência Inteligência emocional.
- **Nível intermediário:** foram associadas as competências Adaptabilidade; Empatia e Relacionamento interpessoal formando um módulo; foram associadas as competências Autogestão e Gestão do tempo formando um módulo; foram associadas as competências Liderança e Engajamento formando um módulo; e um módulo para a competência Gestão de pessoas; identificou-se que a competência Negociação foi igualmente categorizada nos níveis intermediário e avançado, por isso a mesma foi enquadrada entre os níveis intermediário e avançado com um módulo; um módulo para a competência Trabalho em rede;
- **Nível Avançado:** foram associadas as competências Gestão e Orientação para resultados formando um módulo; foram associadas as competências Análise de Dados e Contabilidade Gerencial formando um módulo e um módulo para a competência Pensamento Enxuto; foram associadas as competências Criatividade, Inovação e Resolução de problemas formando um módulo e um módulo para a competência Empreendedorismo; identificou-se que a competência Negociação foi igualmente categorizada nos níveis intermediário e avançado, por isso a mesma foi enquadrada entre os níveis intermediário e avançado com um módulo; foram associadas as competências Visão sistêmica; Pensamento crítico e analítico; Raciocínio lógico e Pensamento científico formando um módulo e um módulo para a competência Visão de futuro.

Para fazer o enquadramento dos módulos foi observado a predominância de classificação das Competências Gerais listadas em cada módulo conforme ponderado nas

Verificações Externas 2 e 3, quando alguma competência do módulo também havia sido categorizada em outro nível o módulo é representado com um outro quadrado da cor do respectivo nível, sendo azul para Básico, roxo para Intermediário e verde para Avançado.

Nesta proposta, a Trilha de Aprendizagem de Competências Gerais para a Transformação Digital é composta por 5 Trilhas Temáticas, sendo elas: Comunicação; Gestão; Inovação; Liderança e Estratégia que são compostas por módulos categorizados nos níveis Básico, Intermediário e Avançado.

O percurso que será realizado por cada profissional nesta Trilha dependerá das lacunas de competências de cada profissional, não havendo pré-requisitos entre as Trilhas Temáticas ou os níveis categorizados, por isso o primeiro passo para definir a Trilha personalizada para cada profissional começa pelo nivelamento, que está representado da lateral esquerda da Figura 58.

Destaca-se que não faz parte do escopo desta pesquisa determinar como deve ser identificadas as lacunas de competências em cada profissional, sendo esta uma oportunidade a ser explorada em outros estudos.

Deste modo, considera-se que a Trilha de Aprendizagem de Competências Gerais para a Transformação Digital foi validada e atingiu-se o objetivo geral desta pesquisa.

A seguir é apresentada a **Trilha de Aprendizagem de Competências Gerais para a Transformação Digital - Versão proposta para o SENAI validada** contendo as cargas horárias delimitadas com o apoio dos especialistas educacionais do SENAI (Figura 59).

Figura 59 - Trilha de Aprendizagem de Competências Gerais para a Sociedade em Transformação Digital – Versão proposta para o SENAI validada

Trilhas			Comunicação	Gestão	Inovação	Liderança	Estratégia
Níveis	Avançado	Nivelamento		Gestão; Orientação para resultados; 20h Análise de dados; Contabilidade gerencial. 24h	Criatividade; Inovação; Resolução de Problemas; 20h Empreendedorismo; 20h Pensamento enxuto; 20h		Visão sistêmica; Pensamento crítico e analítico; Raciocínio lógico; Pensamento científico; 24h Visão de futuro. 20h
	Intermediário		Adaptabilidade; Empatia; Relacionamento interpessoal; 20h			Gestão de Pessoas; 20h Liderança; Engajamento; 20h Autogestão; Gestão do Tempo; 20h Negociação; 20h	Trabalho em rede; 20h
	Básico		Escuta ativa. 20h Comunicação; Fluência em outros Idiomas; 20h	Responsabilidade Socioambiental; 12h	Ética 12h Aprender a aprender; Iniciativa; 20h Fluência Digital; 20h	Inteligência emocional. 20h	

Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme apresentado na Figura 59, a carga horária dos módulos ficou assim definida:

Na **Trilha Temática Comunicação** foram mapeados 3 módulos, sendo eles:

- **Nível Básico:** foram associadas as competências Comunicação e Fluência em outros idiomas formando um módulo com 20 horas de duração; e um módulo de 20 horas de duração para a competência escuta ativa;
- **Nível Intermediário:** foram associadas as competências Adaptabilidade; Empatia e Relacionamento interpessoal formando um módulo com 20 horas de duração.

Na **Trilha Temática Gestão** foram mapeados 3 módulos, sendo eles:

- **Nível Básico:** um módulo de 12 horas de duração para a competência Responsabilidade socioambiental;
- **Nível Avançado:** foram associadas as competências Gestão e Orientação para resultados formando um módulo com 20 horas de duração; e foram associadas as competências Análise de Dados e Contabilidade Gerencial formando um módulo com 24 horas de duração;

Na **Trilha Temática Inovação** foram mapeados 6 módulos, sendo eles:

- **Nível Básico:** foram associadas as competências Aprender a aprender e Iniciativa formando um módulo com 20 horas de duração; um módulo de 12 horas de duração para a competência Ética e um módulo de 20 horas de duração para a competência Fluência Digital;
- **Nível Avançado:** foram associadas as competências Criatividade, Inovação e Resolução de problemas formando um módulo com 20 horas de duração; um módulo de 20 horas de duração para a competência Empreendedorismo; e um módulo de 20 horas de duração para a competência Pensamento Enxuto;

Na **Trilha Temática Liderança** foram mapeados 5 módulos, sendo eles:

- **Nível Básico:** um módulo de 20 horas de duração para a competência Inteligência emocional;
- **Nível Intermediário:** foram associadas as competências Autogestão e Gestão do tempo formando um módulo com 20 horas de duração; foram associadas as competências Liderança e Engajamento formando um módulo com 20 horas de duração; e um módulo de 20 horas de duração para a competência Gestão de pessoas;

- **Nível Intermediário/Avançado:** identificou-se que a competência *Negociação* foi igualmente categorizada nos níveis intermediário e avançado, por isso a mesma foi enquadrada entre os níveis intermediário e avançado com um módulo de 20 horas de duração.

Na **Trilha Temática Estratégia** foram mapeados 3 módulos, sendo eles:

- **Nível Intermediário:** um módulo de 20 horas de duração para a competência *Trabalho em rede*;
- **Nível Avançado:** foram associadas as competências *Visão sistêmica*; *Pensamento crítico e analítico*; *Raciocínio lógico* e *Pensamento científico* formando um módulo com 24 horas de duração e um módulo de 20 horas de duração para a competência *Visão de futuro*.

Quando analisada pelos **níveis: Básico, Intermediário e Avançado**, os módulos definidos ficam assim categorizados:

- **Nível Básico:** foram associadas as competências *Comunicação e Fluência em outros idiomas* formando um módulo com 20 horas de duração; e um módulo de 20 horas de duração para a competência *Escuta ativa*; um módulo de 12 horas de duração para a competência *Responsabilidade socioambiental*; foram associadas as competências *Aprender a aprender* e *Iniciativa* formando um módulo com 20 horas de duração; um módulo de 12 horas de duração para a competência *Ética* e um módulo de 20 horas de duração para a competência *Fluência Digital*; um módulo de 20 horas de duração para a competência *Inteligência emocional*.
- **Nível intermediário:** foram associadas as competências *Adaptabilidade*; *Empatia e Relacionamento interpessoal* formando um módulo com 20 horas de duração; foram associadas as competências *Autogestão* e *Gestão do tempo* formando um módulo com 20 horas de duração; foram associadas as competências *Liderança* e *Engajamento* formando um módulo com 20 horas de duração; e um módulo de 20 horas de duração para a competência *Gestão de pessoas*; identificou-se que a competência *Negociação* foi igualmente categorizada nos níveis intermediário e avançado, por isso a mesma foi enquadrada entre os níveis intermediário e avançado com um módulo de 20 horas de duração; um módulo de 20 horas de duração para a competência *Trabalho em rede*;

- **Nível Avançado:** foram associadas as competências Gestão e Orientação para resultados formando um módulo com 20 horas de duração; foram associadas as competências Análise de Dados e Contabilidade Gerencial formando um módulo com 24 horas de duração e um módulo de 20 horas de duração para a competência Pensamento Enxuto; foram associadas as competências Criatividade, Inovação e Resolução de problemas formando um módulo com 20 horas de duração e um módulo de 20 horas de duração para a competência Empreendedorismo; identificou-se que a competência Negociação foi igualmente categorizada nos níveis intermediário e avançado, por isso a mesma foi enquadrada entre os níveis intermediário e avançado com um módulo de 20 horas de duração; foram associadas as competências Visão sistêmica; Pensamento crítico e analítico; Raciocínio lógico e Pensamento científico formando um módulo com 24 horas de duração e um módulo de 20 horas de duração para a competência Visão de futuro.

Somando as cargas horárias propostas nos 20 módulos chegou-se a 392 horas. Considerando a que a carga horária mínima para um curso de Pós-Graduação *lato sensu* é de 360 horas¹⁹ seria possível, pelo menos em tese, ofertar um curso com o currículo composto apenas por Competências Gerais ou ainda integrar esta Trilha de Aprendizagem no currículo de cursos desta modalidade de ensino.

No próximo capítulo apresentaremos a aderência da Trilha de Aprendizagem proposta com as Diretrizes para construção de Trilhas de Aprendizagem identificadas na pesquisa teórica.

¹⁹ Resolução N°1 de 06 de abril de 2018 que trata de regulamentação da Pós-Graduação *lato sensu* no Brasil.

6 ADERÊNCIA DA TRILHA DE APRENDIZAGEM PROPOSTA COM AS DIRETRIZES PARA CONSTRUÇÃO DE TRILHAS DE APRENDIZAGEM IDENTIFICADAS NA PESQUISA TEÓRICA

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.” (FREIRE, Paulo)

Na Seção 2.9 desta dissertação foram apresentadas as **32 Diretrizes para construção de uma Trilha de Aprendizagem de desenvolvimento de Competências Gerais dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital** identificadas em uma extensa pesquisa bibliográfica realizada por esta pesquisadora, contemplado uma revisão sistemática da literatura em sete base de dados internacionais, conforme apresentado na Seção 3.2 e sintetizada na Figura 30, e uma pesquisa exploratória realizada durante a realização deste mestrado que possibilitou identificar metodologias de desenvolvimento de competências profissionais que foram apresentadas na Seção 2.8.

Neste capítulo apresentaremos a aderência destas diretrizes no desenvolvimento da Trilha de Aprendizagem proposta, conforme sintetizado no Quadro 47.

Quadro 47 - Aderência das 32 Diretrizes para construção de uma Trilha de Aprendizagem de desenvolvimento de Competências Gerais dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital com a Trilha de Aprendizagem proposta

Categoria	Diretrizes	Autores	Aderência com a Trilha de Aprendizagem proposta
Construção da Trilha	1- Diagnóstico: identificar lacunas de competência e competências críticas que precisam ser desenvolvidas por grupo de profissionais.	(PAGELL; HANDFIELD; BARBER, 2000) (PENNATHUR; MITAL, 2003) (DONOVAN; MARITZ; MCLELLAN, 2013) (NAGAR; RAJ, 2013) (KINKEL; SCHEMMANN, LICHTNER, 2017) (ANTOSZ, 2018) (WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011) (ALVES, 2016)	Diretriz atendida no desenvolvimento do Canvas “Mapeamento de perfil Profissional em 8 passos”.
Construção da Trilha	2- Mapeamento: Mapear as competências que precisam ser desenvolvidas com base nas tarefas realizadas pelos profissionais.	(PENNATHUR; MITAL, 2003) (ALVES, 2016) (SENAI, 2019)	Diretriz atendida no desenvolvimento do Canvas “Mapeamento de perfil Profissional em 8 passos”.

Construção da Trilha	3- Stakeholders internos: Envolver os gestores de RH com os gestores das áreas técnicas na definição do escopo dos treinamentos.	(WALDECK; LEFFAKIS, 2006)	Diretriz atendida no envolvimento de especialistas de indústrias (gestores de RH e gestores das áreas técnicas) na Verificação Externa I realizada na etapa de Campo desta pesquisa.
Construção da Trilha	4- Competências Socioemocionais: desenvolver competências socioemocionais.	(BORGES; TAN, 2017) (KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017) (PERINI et al., 2017) (PIÑOL et al., 2017) (KOLB, 1971, 1984) (SENAI, 2019) (FREIRE et al., 2019)	Diretriz atendida no desenvolvimento da Matriz de Competências Gerais proposta na pesquisa teórica e validada na Verificação Externa.
Construção da Trilha	5- Competências Gerenciais: Desenvolver competências gerenciais.	(KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017) (PERINI et al., 2017) (PIÑOL et al., 2017) (CORDERO; WALSH; KIRCHHOFF, 2009) (FREIRE et al. 2016a) (FREIRE et al., 2019)	Diretriz atendida no desenvolvimento da Matriz de Competências Gerais proposta na pesquisa teórica e validada na Verificação Externa.
Construção da Trilha	6- Competências STEAM: Desenvolver competências multidisciplinares, tais como as competências STEAM.	(KOLB, 1971, 1984) (FREIRE et al. 2016a) (FREIRE et al., 2019)	Diretriz atendida no desenvolvimento da Matriz de Competências Gerais proposta na pesquisa teórica e validada na Verificação Externa.
Construção da Trilha	7- Competências Técnicas: Desenvolver conhecimentos, habilidades e atitudes relacionadas as competências profissionais.	(SENAI, 2019)	Diretriz atendida no desenvolvimento da Matriz de Competências Gerais proposta na pesquisa teórica e validada na Verificação Externa.
Construção da Trilha	8- Tecnologias: Relacionar as competências desenvolvidas com as tecnologias habilitadoras da Sociedade em Transformação Digital.	(KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017) (PIÑOL et al., 2017) (BAYO-MORIONES; BILLON; LERA-LOPEZ, 2008)	Diretriz atendida no desenvolvimento do Canvas “Mapeamento de perfil Profissional em 8 passos”.
Construção da Trilha	9- Currículo: Elaborar os currículos das ofertas formativas partindo das competências críticas que precisam ser desenvolvidas.	(KINKEL; SCHEMMANN, LICHTNER, 2017) (ALVES, 2016)	Diretriz atendida no desenvolvimento dos Canvas: “Mapeamento de perfil Profissional em 8 passos” e “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos”.
Construção da Trilha	10- Institucionalização: Relacionar o objetivo da capacitação com os objetivos organizacionais e listar os resultados esperados, promovendo o engajamento	(GURTOO; TRIPATHY, 2001) (DIÉGUEZ CASTRILLÓN; CANTORNA, 2005)	Diretriz atendida no desenvolvimento do Canvas “Mapeamento de perfil Profissional em 8 passos”.

	dos profissionais na participação das ofertas formativas.	(BELLO-PINTADO, 2015) (GORECKY; MOHAMED MURA, 2017); (PIÑOL et al., 2017) (WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011) (ALVES, 2016) (FREIRE et al. 2016a)	
Construção da Trilha Execução da Trilha Transferência para a Prática do Trabalho	11- Jornada Formativa: Desenhar a experiência completa de desenvolvimento profissional como um processo, deste o convite da capacitação até o alcance de resultados superiores na prática do trabalho, relacionando com os objetivos organizacionais.	(WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011) (ALVES, 2016) (FREIRE et al. 2016a)	Diretriz não atendida. Esta diretriz vai além do escopo desta pesquisa. Porém, com base nos autores desta diretriz é possível identificar que os Canvas propostos neste estudo estruturam uma parte deste processo que vai da relação de competências mapeadas até o design da Trilha de Aprendizagem. O atendimento pleno desta diretriz caracteriza-se como uma oportunidade de estudo futuro.
Transferência para a Prática do Trabalho	12- Transferência do aprendizado: Prever e medir a transferência do aprendizado para a prática do trabalho, considerando o acompanhamento que será realizado pós capacitação, com suporte e <i>feedback</i> do líder imediato, valorizando o desenvolvimento de prática do trabalho inovadoras.	(PENNATHUR; MITAL, 2003) (SONG ET AL., 2006) (BAYO-MORIONES; BILLON; LERA-LOPEZ, 2008) (DONOVAN; MARITZ; MCLELLAN, 2013) (JOVANOVIC; HARTMAN, 2013) (KINKEL; SCHEMMANN, LICHTNER, 2017) (KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017) (LONGO; NICOLETTI; PADOVANO, 2017) (PENESIS et al., 2017) (WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011) (ALVES, 2016) (KOLB, 1971, 1984) (SENAI, 2019)	Diretriz não atendida. Esta diretriz vai além do escopo desta pesquisa. Porém, com base nos autores desta diretriz é possível identificar que os Canvas propostos neste estudo estruturam uma parte deste processo que vai da relação de competências mapeadas até o design da Trilha de Aprendizagem. O atendimento pleno desta diretriz caracteriza-se como uma oportunidade de estudo futuro.
Construção da Trilha Execução da Trilha	13- Perfil de aprendizado: Desenvolver as soluções educacionais observando as formas que os profissionais aprendem mais facilmente.	(PENNATHUR; MITAL, 2003) (ALVES, 2016) (KOLB, 1971, 1984) (FREIRE et al. 2019)	Diretriz atendida no desenvolvimento do Canvas “Mapeamento de perfil Profissional em 8 passos”, no que tange sua aplicação na etapa de construção da Trilha de Aprendizagem.

Execução da Trilha	14- Adaptabilidade: Adaptar as ofertas formativas as necessidades dos estudantes usando tecnologias educacionais e estratégias de ensino variadas para facilitar o aprendizado.	(JOVANOVIĆ; HARTMAN, 2013) (GORECKY; MOHAMED MURA, 2017) (KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017); (LONGO; NICOLETTI; PADOVANO, 2017) (PENESIS et al., 2017) (PERINI et al., 2017) (WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011) (PERUZZINI; PELLICCIARI, 2017) (ALVES, 2016) (KOLB, 1971, 1984) (SENAI, 2019) (FREIRE et al. 2016a)	Diretriz não atendida. Esta diretriz vai além do escopo desta pesquisa. Porém, com base nos autores desta diretriz é possível identificar que os Canvas propostos neste estudo estruturam uma parte deste processo que vai da relação de competências mapeadas até o design da Trilha de Aprendizagem. O atendimento pleno desta diretriz caracteriza-se como uma oportunidade de estudo futuro.
Execução da Trilha	15- Acessibilidade: Prever acesso aos conteúdos de multiplataformas.	(JOVANOVIĆ; HARTMAN, 2013)	Diretriz não atendida. Esta diretriz vai além do escopo desta pesquisa. Porém, com base nos autores desta diretriz é possível identificar que os Canvas propostos neste estudo estruturam uma parte deste processo que vai da relação de competências mapeadas até o design da Trilha de Aprendizagem. O atendimento pleno desta diretriz caracteriza-se como uma oportunidade de estudo futuro.
Construção da Trilha	16- Flexibilização: Planejar um plano de capacitação flexível, incluindo educação <i>On-line</i> e possibilidade de aproveitamento de estudos.	(PENNATHUR; MITAL, 2003) (JOVANOVIĆ; HARTMAN, 2013) (ANTOSZ, 2018) (SENAI, 2019)	Diretriz atendida no desenvolvimento dos Canvas: “Mapeamento de perfil Profissional em 8 passos”, “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos” e “Mapeamento de Trilha de Aprendizagem”.
Execução da Trilha	17- Atividades experienciais: Desenvolver atividades experienciais (práticas), integrando teoria e prática.	(KARRE ET AL., 2017) (BAYO-MORIONES; BILLON; LERA-LOPEZ, 2008) (KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017) (PENESIS et al., 2017) (PERINI et al., 2017) (PIÑOL et al., 2017) (KOLB, 1971, 1984) (SENAI, 2019) (FREIRE et al., 2019)	Diretriz não atendida. Esta diretriz vai além do escopo desta pesquisa e deve ser considerada no momento do planejamento das ofertas formativas para desenvolvimento das competências mapeadas na Trilha de Aprendizagem. O atendimento desta diretriz caracteriza-se como uma oportunidade de estudo futuro.

		(PENNATHUR; MITAL, 2003) (WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011) (ALVES, 2016)	
Execução da Trilha	18- Performance: Formar equipes de alto desempenho.	(CORDERO; WALSH; KIRCHHOFF, 2009) (HAN; LIAO, 2010)	Diretriz não atendida. Não é possível afirmar neste estudo que os profissionais que forem desenvolvidos seguindo a Trilha de Aprendizagem proposta desenvolverão as competências requeridas para formarem equipes de alto desempenho, sendo esta uma oportunidade de pesquisa futura.
Execução da Trilha	19- Cocriação: Estimular o aprendizado por meio de grupos colaborativos de equipes multidisciplinares.	(PAGELL; HANDFIELD; BARBER, 2000)	Diretriz não atendida. Esta diretriz vai além do escopo desta pesquisa. O atendimento desta diretriz caracteriza-se como uma oportunidade de estudo futuro.
Construção da Trilha	20- Cursos curtos: Priorizar módulos/cursos com carga horária curta.	(JOVANOVIC; HARTMAN, 2013) (PIÑOL et al., 2017) (ALVES, 2016)	Diretriz atendida na Verificação Externa 3, na Trilha de Aprendizagem proposta aplicada ao SENAI, em que a carga horária dos módulos foi proposta entre 12 e 24 horas.
Construção da Trilha	21- Stakeholders externos: Validar os currículos de ofertas formativas com empregadores, relacionando as competências que precisam ser desenvolvidas, incluindo a validação de quais tecnologias serão priorizadas na formação.	(JOVANOVIC; HARTMAN, 2013) (KARRE ET AL., 2017) (PIÑOL et al., 2017) (SENAI, 2019)	Diretriz atendida na Verificação Externa 1, na qual teve a participação de representantes de indústrias. Porém, pode-se ir além, em uma pesquisa futura, após aplicar a Trilha de Aprendizagem fazendo uma etapa de Verificação Externa com representantes de empregadores que trabalham com os profissionais desenvolvidos.
Construção da Trilha	22- Inclusão: Contemplar soluções educacionais para profissionais com todos os níveis de instrução.	(DIÉGUEZ CASTRILLÓN; CANTORNA, 2005) (BAYO-MORIONES; BILLON; LERA-LOPEZ, 2008) (FREIRE et al. 2016a)	Diretriz atendida , considerada na construção dos três Canvas propostos nesta pesquisa, bem como na Trilha de Aprendizagem proposta. No planejamento das ofertas formativas deverão ser analisados os perfis dos profissionais que serão desenvolvidos para definir as melhores práticas e estratégias de ensino para cada público, sendo esta uma oportunidade de estudo futuro.

Construção da Trilha	23- Extensão: Estender o plano de qualificação da força de trabalho para os <i>stakeholders</i> .	(PENNATHUR; MITAL, 2003) (FREIRE et al. 2016a)	Diretriz atendida. No planejamento das ofertas formativas deverão ser analisados os perfis dos profissionais que serão desenvolvidos para definir as melhores práticas e estratégias de ensino para cada público, podendo prever o desenvolvimento de <i>stakeholders</i> , não limitando-se ao desenvolvimento apenas dos profissionais de um empregador. Então, esta diretriz foi atendida no planejamento do Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 passos”.
Execução da Trilha	24- Ambiente organizacional: Priorizar a realização dos cursos dentro da infraestrutura organizacional.	(JOVANOVIC; HARTMAN, 2013) (NAGAR; RAJ, 2013) (BELLO-PINTADO, 2015)	Diretriz não atendida. Esta diretriz vai além do escopo desta pesquisa e deve ser considerado no momento do planejamento das ofertas formativas que serão realizadas no desenvolvimento da Trilha de Aprendizagem. Deste modo, o atendimento desta diretriz caracteriza-se como uma oportunidade de estudo futuro.
Construção da Trilha	25- Priorização: Desenvolver soluções educacionais que atinjam o maior número de profissionais.	(NAGAR; RAJ, 2013)	Diretriz atendida no desenvolvimento dos Canvas: “Mapeamento de perfil Profissional em 8 passos”.
Execução da Trilha	26- Compartilhamento: Promover atividades de compartilhamento do conhecimento além das ofertas formativas formais (atividades além dos currículos). Ex. Comunidade de Prática.	(KINKEL; SCHEMMANN, LICHTNER, 2017)	Diretriz não atendida. Esta diretriz vai além do escopo desta pesquisa e deve ser considerada no momento do planejamento das ofertas formativas que serão realizadas no desenvolvimento da Trilha de Aprendizagem. Deste modo, o atendimento desta diretriz caracteriza-se como uma oportunidade de estudo futuro.
Execução da Trilha	27- Gestão do Conhecimento: Prever estratégias e soluções para gestão dos conhecimentos individuais e organizacionais, para captação, armazenamento, compartilhamento e cocriação dos conhecimentos gerados pela rede organizacional	(FREIRE et al. 2016 ^a)	Diretriz não atendida. Esta diretriz vai além do escopo desta pesquisa e deve ser considerada no momento do planejamento das ofertas formativas que serão realizadas no desenvolvimento da Trilha de Aprendizagem. Deste modo, o atendimento desta diretriz caracteriza-se como

	(interorganizacional e intraorganizacional).		uma oportunidade de estudo futuro.
Execução da Trilha	28- Ambientes cativantes: Prever o desenvolvimento das ofertas formativas em ambientes cativantes.	(FREIRE et al., 2019)	Diretriz não atendida. Esta diretriz vai além do escopo desta pesquisa e deve ser considerada no momento do planejamento das ofertas formativas que serão realizadas no desenvolvimento da Trilha de Aprendizagem. Deste modo, o atendimento desta diretriz caracteriza-se como uma oportunidade de estudo futuro.
Execução da Trilha	29- Aprender a aprender: Valorizar o aprender a aprender.	(SENAI, 2019) (FREIRE et al., 2019)	Diretriz não atendida. Esta diretriz vai além do escopo desta pesquisa e deve ser considerada no momento do planejamento das ofertas formativas que serão realizadas no desenvolvimento da Trilha de Aprendizagem. Deste modo, o atendimento desta diretriz caracteriza-se como uma oportunidade de estudo futuro.
Execução da Trilha	30- Interdisciplinaridade: Planejar as ofertas formativas prevendo a interdisciplinaridade.	(PERINI et al., 2017) (FREIRE et al. 2016 ^a)	Diretriz não atendida. Esta diretriz vai além do escopo desta pesquisa e deve ser considerada no momento do planejamento das ofertas formativas que serão realizadas no desenvolvimento da Trilha de Aprendizagem. Deste modo, o atendimento desta diretriz caracteriza-se como uma oportunidade de estudo futuro.
Construção da Trilha	31- Personalização: Prever a possibilidade de personalização das ofertas formativas de acordo com a necessidade de desenvolvimento de competências específicas de grupos de profissionais.	(ALVES, 2016) (FREIRE et al. 2016a)	Diretriz atendida no desenvolvimento dos Canvas: “Mapeamento de perfil Profissional em 8 passos”, “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos” e “Mapeamento de Trilha de Aprendizagem”.
Construção da Trilha	32- Evolução customizada: Prever a possibilidade de construção de novas trilhas ou personalização de trilhas já desenvolvidas de forma ágil, atendendo a necessidade de desenvolvimento de novas competências cada vez mais acelerada.	(ALVES, 2016)	Diretriz atendida no desenvolvimento dos Canvas “Mapeamento de perfil Profissional em 8 passos”, “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos” e “Mapeamento de Trilha de Aprendizagem”.

Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme apresentado no Quadro 47, ao analisar as 32 Diretrizes mapeadas para a construção de uma Trilha de Aprendizagem de desenvolvimento de Competências Gerais dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital pode-se verificar a aderência em 19 Diretrizes na construção da Trilha de Aprendizagem proposta, conforme descrito a seguir:

Diretriz 1 – Diagnóstico: Identificar lacunas de competência e competências críticas que precisam ser desenvolvidas por grupo de profissionais (PAGELL; HANDFIELD; BARBER, 2000; PENNATHUR; MITAL, 2003; DONOVAN; MARITZ; MCLELLAN, 2013; NAGAR; RAJ, 2013; KINKEL; SCHEMMANN, LICHTNER, 2017; ANTOSZ, 2018; WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011; ALVES, 2016): Diretriz atendida. Esta diretriz foi considerada na construção do Canvas “Mapeamento de perfil Profissional em 8 passos” conforme apresentado na Seção 3.4.

Diretriz 2 - Mapeamento: Mapear as competências que precisam ser desenvolvidas com base nas tarefas realizadas pelos profissionais (PENNATHUR; MITAL, 2003; ALVES, 2016; SENAI, 2019): Diretriz atendida. Esta diretriz foi considerada na construção do Canvas “Mapeamento de perfil Profissional em 8 passos” conforme apresentado na Seção 3.3.4.

Diretriz 3 - Stakeholders internos: Envolver os gestores de RH com os gestores das áreas técnicas na definição do escopo dos treinamentos (WALDECK; LEFFAKIS, 2006): Diretriz atendida. Esta diretriz foi considerada na metodologia de aplicação do Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 passos”, conforme apresentado na seção 3.3.4. Na Verificação Externa 1 realizada na etapa de Campo desta pesquisa foi verificada a consistência da Matriz de Competências Gerais identificada na pesquisa teórica, bem como validado o referido Canvas com representantes de indústrias catarinenses, conforme descrito em detalhes na Seção 4.1.

Diretriz 4 - Competências Socioemocionais: Desenvolver competências socioemocionais (BORGES; TAN, 2017; KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017; PERINI et al., 2017; PIÑOL et al., 2017; KOLB, 1971, 1984; SENAI, 2019; FREIRE et al., 2019): Diretriz atendida. Esta diretriz foi considerada na construção da Matriz de Competências Gerais proposta na pesquisa teórica e validada nas etapas de Verificação Externa em que estão contempladas competências socioemocionais.

Diretriz 5 - Competências Gerenciais: Desenvolver competências gerenciais (KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017; PERINI et al., 2017; PIÑOL et al., 2017; CORDERO; WALSH; KIRCHHOFF, 2009; FREIRE et al. 2016^a; FREIRE et al., 2019): Diretriz atendida. Esta diretriz foi considerada na construção da Matriz de Competências Gerais proposta na

pesquisa teórica e validada nas etapas de Verificação Externa em que estão contempladas competências que podem ser consideradas gerenciais.

Diretriz 6 - Competências STEAM: Desenvolver competências multidisciplinares, tais como as competências STEAM (KOLB, 1971, 1984; FREIRE et al. 2016a; FREIRE et al., 2019): Diretriz atendida. Esta diretriz foi considerada na construção da Matriz de Competências Gerais proposta na pesquisa teórica e validada nas etapas de Verificação Externa em que estão contempladas competências STEAM.

Diretriz 7 - Competências Técnicas: Desenvolver conhecimentos, habilidades e atitudes relacionadas as competências profissionais (SENAI, 2019): Diretriz atendida. Esta diretriz foi considerada na construção da Matriz de Competências Gerais proposta na pesquisa teórica e validada nas etapas de Verificação Externa.

Nesta pesquisa conceitua-se que Competências Gerais são o conjunto de competências individuais essenciais ao trabalhador, independente de seu nível hierárquico ou função, necessárias para atender aos objetivos estratégicos organizacionais; portanto admite-se como Competências Geral aquelas competências que todos os profissionais devem ter, independente de profissão, função ou nível hierárquico, incluindo aqui as competências socioemocionais, as competências STEAM e um conjunto de competências generalistas apontadas pelos autores pesquisados, excluindo as competências técnicas ou competências relacionadas a aplicação de uma tecnologia em específico, logo, considerando que uma Competência Geral é uma competência profissional podemos considerar que esta diretriz, bem como as Diretrizes 4, 5 e 6 descritas acima, estão contempladas na construção da Trilha de Aprendizagem proposta.

Diretriz 8 - Tecnologias: Relacionar as competências desenvolvidas com as tecnologias habilitadoras da Sociedade em Transformação Digital (KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017; PIÑOL et al., 2017; BAYO-MORIONES; BILLON; LERA-LOPEZ, 2008): Diretriz atendida. Esta diretriz foi considerada na construção do Canvas “Mapeamento de perfil Profissional em 8 passos” conforme apresentado na Seção 3.4, especialmente nos quadrantes 7 e 8 em que são relacionados os problemas e atividades e as competências que os profissionais precisam desenvolver para enfrentar estes problemas e desempenhar suas atividades com desempenho competente. A demonstração de um desempenho competente bem como as atividades realizadas e problemas enfrentados pelo profissional estão relacionadas com as tecnologias que são utilizadas em seu trabalho e ficaram evidenciadas na etapa de verificação realizada em campo.

Diretriz 9 - Currículo: Elaborar os currículos das ofertas formativas partindo das competências críticas que precisam ser desenvolvidas (KINKEL; SCHEMMANN, LICHTNER, 2017; ALVES, 2016): Diretriz atendida. Esta diretriz foi considerada na construção do Canvas “Mapeamento de perfil Profissional em 8 passos” e “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos” ao passo que na atividade realizada no Canvas “Mapeamento de perfil Profissional em 8 passos” as competências críticas a serem desenvolvidas são mapeadas e são insumos para a construção da Trilha de Aprendizagem que é construída usando o Canvas “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos”.

Diretriz 10 - Institucionalização: Relacionar o objetivo da capacitação com os objetivos organizacionais e listar os resultados esperados, promovendo o engajamento dos profissionais na participação das ofertas formativas (GURTOO; TRIPATHY, 2001; DIÉGUEZ CASTRILLÓN; CANTORNA, 2005; BELLO-PINTADO, 2015; GORECKY; MOHAMED MURA, 2017; PIÑOL et al., 2017; WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011; ALVES, 2016; FREIRE et al. 2016a): Diretriz atendida. Esta diretriz foi considerada na construção do Canvas “Mapeamento de perfil Profissional em 8 passos” conforme apresentado na Seção 3.4, especialmente nos quadrantes 7 e 8 em que são relacionados os problemas e atividades e as competências que os profissionais precisam desenvolver para enfrentar estes problemas e desempenhar suas atividades com desempenho competente. O desenvolvimento de competências profissionais não pode ser dissociado dos objetivos organizacionais, logo, ao descrever problemas e atividades estes estão intimamente relacionados com os objetivos organizacionais, conforme definido na metodologia de aplicação deste Canvas.

Diretriz 11 - Jornada Formativa: Desenhar a experiência completa de desenvolvimento profissional como um processo, deste o convite da capacitação até o alcance de resultados superiores na prática do trabalho, relacionando com os objetivos organizacionais (WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011; ALVES, 2016; FREIRE et al. 2016a): Diretriz não atendida. Esta diretriz vai além do escopo desta pesquisa e foi categorizada nos três grupos definidos na categorização das 32 Diretrizes mapeadas. Porém, com base nos autores desta diretriz é possível identificar que os Canvas propostos neste estudo estruturam uma parte deste processo que vai da relação de competências mapeadas até o design da Trilha de Aprendizagem. O atendimento pleno desta diretriz caracteriza-se como uma oportunidade de estudo futuro.

Diretriz 12 - Transferência para o aprendizado: Prever e medir a transferência do aprendizado para a prática do trabalho, considerando o acompanhamento que será realizado pós capacitação, com suporte e feedback do líder imediato, valorizando o

desenvolvimento de prática do trabalho inovadoras (PENNATHUR; MITAL, 2003; SONG ET AL., 2006; BAYO-MORIONES; BILLON; LERA-LOPEZ, 2008; DONOVAN; MARITZ; MCLELLAN, 2013; JOVANOVIĆ; HARTMAN, 2013; KINKEL; SCHEMMANN, LICHTNER, 2017; KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017; LONGO; NICOLETTI; PADOVANO, 2017; PENESIS et al., 2017; WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011; ALVES, 2016; KOLB, 1971, 1984; SENAI, 2019): Diretriz não atendida. Esta diretriz vai além do escopo desta pesquisa. Porém, com base nos autores desta diretriz é possível identificar que os Canvas propostos neste estudo estruturam uma parte deste processo que vai da relação de competências mapeadas até o design da Trilha de Aprendizagem. O atendimento pleno desta diretriz caracteriza-se como uma oportunidade de estudo futuro.

Diretriz 13 - Perfil de aprendizado: Desenvolver as soluções educacionais observando as formas que os profissionais aprendem mais facilmente (PENNATHUR; MITAL, 2003; ALVES, 2016; KOLB, 1971, 1984; FREIRE et al. 2019): Diretriz atendida. Esta diretriz foi considerada na construção do Canvas “Mapeamento de perfil Profissional em 8 passos” conforme apresentado na Seção 3.4, especialmente no quadrante 5 onde é investigado como os profissionais que serão desenvolvidos aprendem. Informação valiosa que será considerada no planejamento da oferta formativa visando que sua realização seja mais aderente com o público a ser desenvolvido. Esta Diretriz também deve ser observada na Execução das ofertas formativas, por isso foi categorizada nos dois grupos: Construção e Execução da Trilha.

Diretriz 14 - Adaptabilidade: Adaptar as ofertas formativas as necessidades dos estudantes usando tecnologias educacionais e estratégias de ensino variadas para facilitar o aprendizado (JOVANOVIĆ; HARTMAN, 2013; GORECKY; MOHAMED MURA, 2017; KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017; LONGO; NICOLETTI; PADOVANO, 2017; PENESIS et al., 2017; PERINI et al., 2017; WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011; PERUZZINI; PELLICCIARI, 2017; ALVES, 2016; KOLB, 1971, 1984; SENAI, 2019; FREIRE et al. 2016a): Diretriz não atendida. Esta diretriz vai além do escopo desta pesquisa. Porém, com base nos autores desta diretriz é possível identificar que os Canvas propostos neste estudo estruturam uma parte deste processo que vai da relação de competências mapeadas até o design da Trilha de Aprendizagem. Esta diretriz deve ser considerada no momento do planejamento da oferta formativa, observando o perfil dos profissionais que serão desenvolvidos. O atendimento desta diretriz caracteriza-se como uma oportunidade de estudo futuro.

Diretriz 15 - Acessibilidade: Prever acesso aos conteúdos de multiplataformas (JOVANOVIĆ; HARTMAN, 2013): Diretriz não atendida. Esta diretriz vai além do escopo

desta pesquisa. Porém, com base nos autores desta diretriz é possível identificar que os Canvas propostos neste estudo estruturam uma parte deste processo que vai da relação de competências mapeadas até o design da Trilha de Aprendizagem. Esta diretriz deve ser considerada no momento do planejamento da oferta formativa, observando o perfil dos profissionais que serão desenvolvidos, especialmente nos cursos que tem seus conteúdos disponibilizados em meio *On-line*. O atendimento desta diretriz caracteriza-se como uma oportunidade de estudo futuro.

Diretriz 16 - Flexibilização: Planejar um plano de capacitação flexível, incluindo educação *On-line* e possibilidade de aproveitamento de estudos (PENNATHUR; MITAL, 2003; JOVANOVIĆ; HARTMAN, 2013; ANTOSZ, 2018; SENAI, 2019): Diretriz atendida.

Esta diretriz foi considerada na construção dos Canvas: “Mapeamento de perfil Profissional em 8 passos”; “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos” e “Mapeamento de Trilha de Aprendizagem” e na própria ideia de prever o desenvolvimento de profissionais por meio de uma Trilha de Aprendizagem, pois a própria concepção de Trilha de Aprendizagem pressupõe que seja uma solução flexível, com a possibilidade de aproveitamento de estudos e prevendo diversas formas de oferta formativa, incluindo cursos *on-line*, conforme detalhado na Seção 2.7.1.

Diretriz 17 - Atividades experienciais: Desenvolver atividades experienciais (práticas), integrando teoria e prática (KARRE ET AL., 2017; BAYO-MORIONES; BILLON; LERA-LOPEZ, 2008; KÜSTERS; PRAB; GLOY, 2017; PENESIS et al., 2017; PERINI et al., 2017; PIÑOL et al., 2017; KOLB, 1971, 1984; SENAI, 2019; FREIRE et al., 2019; PENNATHUR; MITAL, 2003; WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011; ALVES, 2016): Diretriz não atendida. Esta diretriz vai além do escopo desta pesquisa e deve ser considerada no momento do planejamento das ofertas formativas para desenvolvimento das competências mapeadas na Trilha de Aprendizagem. O atendimento desta diretriz caracteriza-se como uma oportunidade de estudo futuro.

Diretriz 18 - Performance: Formar equipes de alto desempenho (CORDERO; WALSH; KIRCHHOFF, 2009; HAN; LIAO, 2010): Diretriz não atendida. Não é possível afirmar neste estudo que os profissionais que forem desenvolvidos seguindo a Trilha de Aprendizagem proposta desenvolverão as competências requeridas para formarem equipes de alto desempenho, sendo esta uma oportunidade de pesquisa futura.

Diretriz 19 - Cocriação: Estimular o aprendizado por meio de grupos colaborativos de equipes multidisciplinares (PAGELL; HANDFIELD; BARBER, 2000): Diretriz não atendida. Esta diretriz vai além do escopo desta pesquisa. O aprendizado por meio de grupos colaborativos pode ser estimulado como uma forma de compartilhamento de

conhecimento e transferência de aprendizagem, conforme previsto por Pagell, Handfield e Barber (2000), no processo de desenvolvimento dos profissionais, sendo esta uma forma de aprendizado estimulada em paralelo ao desenvolvimento da Trilha de Aprendizagem, ou ainda como uma atividade da Trilha de Aprendizagem. O atendimento pleno desta diretriz caracteriza-se como uma oportunidade de estudo futuro.

Diretriz 20 - Cursos curtos: Priorizar módulos/cursos com carga horária curta (JOVANOVIĆ; HARTMAN, 2013; PIÑOL et al., 2017; ALVES, 2016): Diretriz atendida. Esta diretriz foi atendida na Verificação Externa 3, na Trilha de Aprendizagem proposta aplicada ao SENAI, em que a carga horária dos módulos da Trilha de Aprendizagem foi proposta entre 12 e 24 horas.

Diretriz 21 - Stakeholders externos: Validar os currículos de ofertas formativas com empregadores, relacionando as competências que precisam ser desenvolvidas, incluindo a validação de quais tecnologias serão priorizadas na formação (JOVANOVIĆ; HARTMAN, 2013; KARRE ET AL., 2017; PIÑOL et al., 2017; SENAI, 2019): Diretriz atendida. Esta diretriz foi parcialmente atendida na Verificação Externa 1, na qual teve a participação de representantes de indústrias para o mapeamento das competências a serem desenvolvidas. Porém, pode-se ir além, em uma pesquisa futura, após aplicar a Trilha de Aprendizagem fazer uma etapa de Verificação Externa com representantes de empregadores que trabalham com os profissionais desenvolvidos a fim de validar o currículo das ofertas formativas previstas na Trilha de Aprendizagem construída.

Diretriz 22 - Inclusão: Contemplar soluções educacionais para profissionais com todos os níveis de instrução (DIÉGUEZ CASTRILLÓN; CANTORNA, 2005): Diretriz atendida. Esta diretriz foi considerada na construção dos três Canvas propostos nesta pesquisa, bem como na Trilha de Aprendizagem proposta. No planejamento das ofertas formativas deverão ser analisados os perfis dos profissionais que serão desenvolvidos para definir as melhores práticas e estratégias de ensino para cada público, sendo esta uma oportunidade de estudo futuro.

Diretriz 23 - Extensão: Estender o plano de qualificação da força de trabalho para os *stakeholders* (PENNATHUR; MITAL, 2003; FREIRE et al. 2016a): Diretriz atendida. Esta diretriz foi considerada na construção dos três Canvas propostos nesta pesquisa, bem como na Trilha de Aprendizagem proposta. No planejamento das ofertas formativas deverão ser analisados os perfil dos profissionais que serão desenvolvidos para definir as melhores práticas e estratégias de ensino para cada público, podendo prever o desenvolvimento de *stakeholders*,

não limitando-se ao desenvolvimento apenas dos profissionais de um empregador, sendo esta uma oportunidade de estudo futuro.

Diretriz 24 - Ambiente organizacional: Priorizar a realização dos cursos dentro da infraestrutura organizacional (JOVANOVIĆ; HARTMAN, 2013; NAGAR; RAJ, 2013; BELLO-PINTADO, 2015): Diretriz não atendida. Esta diretriz vai além do escopo desta pesquisa e deve ser considerado no momento do planejamento das ofertas formativas que serão realizadas no desenvolvimento da Trilha de Aprendizagem. Deste modo, o atendimento desta diretriz caracteriza-se como uma oportunidade de estudo futuro.

Diretriz 25 - Priorização: Desenvolver soluções educacionais que atinjam o maior número de profissionais (NAGAR; RAJ, 2013): Diretriz atendida. Esta diretriz vai além do escopo desta pesquisa e deve ser considerada no momento do planejamento das ofertas formativas que serão realizadas no desenvolvimento da Trilha de Aprendizagem. Deste modo, o atendimento desta diretriz caracteriza-se como uma oportunidade de estudo futuro.

Diretriz 26 - Compartilhamento: Promover atividades de compartilhamento do conhecimento além das ofertas formativas formais (atividades além dos currículos). Ex. Comunidade de Prática. (KINKEL; SCHEMMANN, LICHTNER, 2017): Diretriz não atendida. Esta diretriz vai além do escopo desta pesquisa e deve ser considerada no momento do planejamento das ofertas formativas que serão realizadas no desenvolvimento da Trilha de Aprendizagem. Deste modo, o atendimento desta diretriz caracteriza-se como uma oportunidade de estudo futuro.

Diretriz 27 - Gestão do conhecimento: Prever estratégias e soluções para gestão dos conhecimentos individuais e organizacionais, para captação, armazenamento, compartilhamento e cocriação dos conhecimentos gerados pela rede organizacional (interorganizacional e intraorganizacional). (FREIRE et al. 2016a): Diretriz não atendida. Esta diretriz vai além do escopo desta pesquisa e deve ser considerada no momento do planejamento das ofertas formativas que serão realizadas no desenvolvimento da Trilha de Aprendizagem. Deste modo, o atendimento desta diretriz caracteriza-se como uma oportunidade de estudo futuro.

Diretriz 28 - Ambientes cativantes: Prever o desenvolvimento das ofertas formativas em ambientes cativantes (FREIRE et al. 2016a): Diretriz não atendida. Esta diretriz vai além do escopo desta pesquisa e deve ser considerada no momento do planejamento das ofertas formativas que serão realizadas no desenvolvimento da Trilha de Aprendizagem. Deste modo, o atendimento desta diretriz caracteriza-se como uma oportunidade de estudo futuro.

Diretriz 29 - Aprender a aprender: Valorizar o aprender a aprender (SENAI, 2019; FREIRE et al., 2019): Diretriz não atendida. Esta diretriz vai além do escopo desta pesquisa e deve ser considerada no momento do planejamento das ofertas formativas que serão realizadas no desenvolvimento da Trilha de Aprendizagem. Deste modo, o atendimento desta diretriz caracteriza-se como uma oportunidade de estudo futuro.

Diretriz 30 - Interdisciplinaridade: Planejar as ofertas formativas prevendo a interdisciplinaridade (PERINI et al., 2017; FREIRE et al. 2016a): Diretriz não atendida. Esta diretriz vai além do escopo desta pesquisa e deve ser considerada no momento do planejamento das ofertas formativas que serão realizadas no desenvolvimento da Trilha de Aprendizagem. Deste modo, o atendimento desta diretriz caracteriza-se como uma oportunidade de estudo futuro.

Diretriz 31 - Personalização: Prever a possibilidade de personalização das ofertas formativas de acordo com a necessidade de desenvolvimento de competências específicas de grupos de profissionais (ALVES, 2016; FREIRE et al. 2016a): Diretriz atendida. Esta diretriz foi atendida na construção dos três Canvas propostos nesta pesquisa, possibilitando de forma ágil o mapeamento de competências de grupos específicos e o planejamento de Trilhas de Aprendizagem que atendam suas necessidades específicas.

Diretriz 32 - Evolução customizada: Prever a possibilidade de construção de novas trilhas ou personalização de trilhas já desenvolvidas de forma ágil, atendendo a necessidade de desenvolvimento de novas competências cada vez mais acelerada (ALVES, 2016): Diretriz atendida. Esta diretriz foi atendida na construção dos três Canvas propostos nesta pesquisa, possibilitando de forma ágil o mapeamento de competências de grupos específicos e o planejamento de Trilhas de Aprendizagem que atendam suas necessidades específicas.

Deste modo, das 32 Diretrizes relacionadas: 19 foram atendidas, todas relacionadas no grupo “Construção da Trilha” e 13 não foram atendidas. Entre as 13 não atendidas, identificou-se que: 11 Diretrizes são relacionadas a execução das ofertas formativas previstas na Trilha de Aprendizagem tais como as Diretrizes: 14, 15, 17, 18, 19, 24, 26, 27, 28, 29 e 30; 1 Diretriz trata de transferência do aprendizado para a prática do trabalho, sendo a Diretriz 12; e 1 Diretriz foi categorizada nos três grupos de Diretrizes definidas e faz parte de um contexto que vai além do escopo desta pesquisa, que é a Diretriz 11.

Assim, constata-se que todas as **Diretrizes mapeadas na pesquisa teórica que deveriam ser observadas na construção de uma Trilha de Aprendizagem para**

desenvolvimento de Competências Gerais para desenvolvimento dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital foram atendidas no desenvolvimento da Trilha de Aprendizagem proposta nesta pesquisa.

Convém apontar que, entre as 13 Diretrizes que não foram atendidas podem ser mapeados estudos futuros a serem desenvolvidos em continuidade ou complemento a esta pesquisa, especialmente no que tange a execução das ofertas formativas, prevendo diferentes estratégias de ensino e tecnologias educacionais para facilitar o desenvolvimento das competências mapeadas em cada grupo de profissionais. Personalizando as estratégias de ensino e indo além do ensino formal, prevendo também, estratégias não convencionais (FREITAS, 2002; LE BOTERF, 1999), tais como: visitas técnicas, palestras, grupos colaborativos, *workshops*, debate de filmes, grupos de discussão de livros, entre outros.

Além disso, evidenciou-se a necessidade de monitorar a transferência das competências desenvolvidas nas ofertas formativas para a prática no trabalho. A avaliação contínua das competências desenvolvidas por meio da observação da transferência do aprendizado para a prática do trabalho e o mapeamento de novas lacunas de competências é uma tarefa que nunca termina (SILVA, 2019), por isso é tão importante desenvolver o aprender a aprender mencionado por diversos autores, sendo esta uma das Competências Gerais muito citada em estudos científicos e empíricos (AIRES; KEMPNER-MOREIRA; FREIRE, 2017; LE BOTERF, 1994, 2003; PERRENOUD, 2000; SANT'ANNA, 2002; MEISTER; WILLYERD, 2013; WEF, 2018; MEC; 2018).

Por isso, realizar a experiência completa de formação do convite da oferta formativa ao monitoramento da transferência da competência para a prática do trabalho (WICH; POLLOCK; JEFFERSON, 2011) é e será cada vez mais uma necessidade das organizações, sendo inclusive esta uma oportunidade de negócio se analisado do ponto de vista organizacional de instituições de ensino que possam oferecer este serviço e uma oportunidade de pesquisa que já foi abordada em apenas uma pesquisa no EGC até então, pela pesquisadora do LabENGIN Talita Caetano Silva em sua tese de doutorado defendida em 2019. Pois, organização nenhuma quer investir seu dinheiro em algo que não dê retorno (MEISTER; WILLYERD, 2013).

No próximo capítulo apresentaremos as considerações finais e recomendações de trabalhos futuros.

7 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO DE TRABALHOS FUTUROS

“Aprender não é um ato findo. Aprender é um exercício constante de renovação.” (FREIRE, Paulo)

Esta pesquisa definiu que Competências Gerais são o conjunto de competências individuais essenciais ao trabalhador, independente de seu nível hierárquico ou função, necessárias para atender aos objetivos estratégicos organizacionais e reconheceu que o termo que melhor define a Era que a humanidade está vivendo é Transformação Digital cunhado pela Consultoria McKenzie (MCKENZIE, 2016), baseado nesta terminologia foi criado o termo Sociedade em Transformação Digital (STD) representando que a digitalização está presente em todos os setores econômicos: indústria, comércio e serviços, seja privado ou público; profissional ou na vida particular.

Buscando responder à questão de pesquisa desta dissertação de mestrado: Como desenvolver as Competências Gerais requeridas aos profissionais na Sociedade em Transformação Digital?, delineou-se o objetivo geral de Propor uma Trilha de Aprendizagem para desenvolvimento das Competências Gerais exigidas aos profissionais do setor industrial para a Sociedade em Transformação Digital; os objetivos específicos de (1) Compreender o impacto da Transformação Digital no Sistema de Educação Corporativa; (2) Identificar as Competências Gerais exigidas aos profissionais da Transformação Digital; (3) Identificar diretrizes para elaboração de Trilha de Aprendizagem de Competências Gerais exigidas aos profissionais da Transformação Digital; e, (4) Verificar a consistência da Trilha de Aprendizagem proposta.

Visando o atingimento destes objetivos e, por consequência, responder à questão de pesquisa definida, foi traçado o percurso metodológico da pesquisa, que foi apresentado no capítulo 3, Procedimentos Metodológicos, com etapas de pesquisa teórica e de campo.

Como contribuição teórica, esta pesquisa está realizando sete entregas, a saber: i) o mapeamento das sete revoluções vividas pela humanidade (Figura 2); ii) o Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 passos”; iii) o Canvas “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos”; iv) o Canvas “Mapeamento de Trilha de Aprendizagem” (Seção 3.4); v) as Diretrizes para desenvolvimento de Trilhas de Aprendizagem para profissionais do setor industrial para a Sociedade em Transformação Digital (Seção 2.9); vi) a Matriz de Competências Gerais requeridas aos profissionais da Sociedade em Transformação Digital

(Capítulo 5); bem como sua principal entrega: vii) a Trilha de Aprendizagem para desenvolvimento de Competências Gerais dos Profissionais da Sociedade em Transformação Digital (Capítulo 5). Todas estas entregas estão relacionadas com os objetivos definidos nesta pesquisa, conforme descrito a seguir.

O primeiro objetivo específico, “Compreender o impacto da Transformação Digital no Sistema de Educação Corporativa” foi alcançado no Capítulo 2, que apresenta a Fundamentação teórica, mas especificamente na Seção 2.3, na qual foram relacionados os desafios da Sociedade em Transformação Digital, sendo evidenciado que o desenvolvimento de competências nos profissionais é emergencial e deve fazer parte da pauta de todas as organizações, justificando a relevância desta pesquisa. Em alinhamento com este objetivo, buscando embasar o percurso transcorrido pela humanidade até a Sociedade em Transformação Digital, foi realizado um mapeamento das revoluções que antecederam à Sociedade em Transformação Digital e identificou-se que a humanidade está vivendo sua sétima revolução, reconhecendo a revolução cognitiva ocorrida há cerca de 70 mil anos e a revolução científica ocorrida há cerca de 500 anos, conforme apresentado no Capítulo de Fundamentação Teórica e sintetizado na Figura 2.

O segundo objetivo específico, “Identificar as Competências Gerais exigidas aos profissionais da Transformação Digital” foi alcançado ao longo desta pesquisa, iniciando na Seção 2.6, em que foi apresentada a versão teórica da Matriz de Competências Gerais requeridas aos profissionais da Sociedade em Transformação Digital, a qual foi validada nas etapas de campo, com doze especialistas de indústrias catarinenses de diversos setores industriais e regiões do Estado de Santa Catarina, passando por alguns ajustes nas etapas seguintes de verificação com especialistas em educação do SENAI e um gestor educacional, sendo que sua versão final foi apresentada no Capítulo 5.

O terceiro objetivo específico, “Identificar diretrizes para elaboração de Trilha de Aprendizagem de Competências Gerais exigidas aos profissionais da Transformação Digital” foi alcançado na Seção 2.9 em que são apresentadas as Diretrizes para construção de uma Trilha de Aprendizagem de desenvolvimento de Competências Gerais dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital, elencando 32 diretrizes.

Para alcance deste objetivo foi analisado 6 modelos de Desenvolvimento de Competências Profissionais que foram mapeados na pesquisa exploratória, apresentados na Seção 2.8, e em *cases* de desenvolvimento de competências profissionais para a Sociedade em Transformação Digital, mapeadas em uma revisão sistemática da literatura realizada em artigos empíricos disponíveis em bases de dados internacionais, os quais estão relacionados no Apêndice A.

O quarto e último objetivo específico, “Verificar a consistência da Trilha de Aprendizagem proposta” foi alcançado nas etapas de Verificação Externa realizadas a campo, que foram realizadas em três momentos, os quais estão descritos no Capítulo 4 e sintetizado a seguir.

Na Verificação Externa 1, utilizando a técnica de grupo focal com a participação de doze especialistas de indústrias de Santa Catarina a Matriz de Competências Gerais – versão 1, identificada na pesquisa teórica, foi verificada, incluindo sete competências que compuseram a Matriz, com 33 Competências Gerais que precisam ser desenvolvidas pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital para o setor industrial. Nesta etapa de verificação a campo surgiu a Matriz de Competências Gerais – versão 2.

Na Verificação Externa 2, utilizando novamente a técnica de grupo focal com a participação de doze especialistas de educação do SENAI, que atuam nas Faculdades SENAI, foi desenvolvida a versão 1 da Trilha de Aprendizagem, em que as competências foram associadas, resultando na proposta de 20 módulos, em 5 Trilhas Temáticas. Foram resultados desta etapa de verificação a Trilha de Aprendizagem - versão 1 e a Matriz de Competências Gerais - versão 3, pois uma sugestão de ajuste em uma competência foi acatada pela pesquisadora.

A Verificação Externa 3 foi realizada em 2 partes, a primeira foi realizada na sequência da Verificação Externa 2, utilizando a técnica de grupo focal com a participação de doze especialistas de educação do SENAI, na qual, partindo da Trilha de Aprendizagem - versão 1, foi proposta a carga horária para cada um dos 20 módulos delineados, pensando em uma possível oferta em cursos de Pós-Graduação *lato sensu* das Faculdades SENAI, com cargas horárias variadas entre 12 horas, 20 horas e 24 horas, contabilizando 392 horas. O que, teoricamente, daria a possibilidade de ofertar uma Pós-Graduação *lato sensu* apenas com a Trilha de Aprendizagem delineada, considerando que a carga horária mínima para um curso desta modalidade de ensino é de 360 horas²⁰. Deste modo, nesta etapa de verificação surgiu a Trilha de Aprendizagem – versão 2 aplicada no SENAI.

Na segunda parte da Verificação Externa 3, foi realizada uma entrevista semiestruturada com um gestor da Mantenedora das Faculdades SENAI, com consistente experiência em ensino superior, tanto na Mantenedora, quanto como Diretor de Faculdade, a fim de verificar a consistência da Trilha de Aprendizagem proposta na sua percepção. Ao final desta etapa de verificação, surgiu a Trilha de Aprendizagem – versão validada, a Trilha de

²⁰ Resolução N°1 de 06 de abril de 2018 que trata de regulamentação da Pós-Graduação *lato sensu* no Brasil.

Aprendizagem - versão validada aplicada ao SENAI e a Matriz de Competências Gerais - versão 4 validada, pois algumas definições de competências foram ajustadas e a denominação de uma competência foi ajustada, acatando sugestões do entrevistado.

Visando facilitar a construção da Trilha de Aprendizagem, à luz das Diretrizes para construção de uma Trilha de Aprendizagem de desenvolvimento de Competências Gerais dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital e da prática do trabalho da pesquisadora, que atua há 15 anos com educação, sendo 13 anos no SENAI, foram desenvolvidos três Canvas: o “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 passos”, que tem como objetivo mapear o perfil dos profissionais que serão desenvolvidos, considerando aspectos emocionais, atividades e principais desafios enfrentados no dia a dia no trabalho, e quais as competências são requeridas a ele; o Canvas “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos”, que tem como objetivo facilitar a construção das ofertas formativas, que serão realizadas para desenvolver as competências mapeadas no Canvas anterior. Tais ofertas formativas devem ir além da tradicional sala de aula, com a realização de cursos, prevendo visitas técnicas, palestras, desafios tecnológicos, entre outras atividades que oportunizem ao profissional desenvolver múltiplos conhecimentos, habilidades e atitudes, experienciando diferentes situações, a fim de desenvolver, plenamente, as competências requeridas, superando, assim, suas lacunas de desempenho. Por fim, o Canvas “Mapeamento de Trilha de Aprendizagem”, que tem o objetivo de demonstrar graficamente a Trilha de Aprendizagem desenvolvida. A aplicação destes três Canvas possibilita o desenvolvimento e personalização da Trilha de Aprendizagem para diferentes públicos, de forma ágil, alinhada com a necessidade da Sociedade em Transformação Digital. Estes Canvas são apresentados na Seção 3.4.

Com os quatro objetivos específicos alcançados, o objetivo geral “Propor uma Trilha de Aprendizagem para desenvolvimento das Competências Gerais exigidas aos profissionais do setor industrial para a Sociedade em Transformação Digital” foi alcançado, pois a Trilha de Aprendizagem delineada foi validada nas etapas de campo e está apresentada no Capítulo 5.

Quanto à aderência da Trilha de Aprendizagem proposta com as Diretrizes mapeadas na pesquisa teórica, conforme apresentado no Capítulo 6, das 32 Diretrizes mapeadas, 19 foram atendidas, todas relacionadas no grupo “Construção da Trilha”, conforme categorização definida. Das 13 Diretrizes não atendidas, 11 estão relacionadas a questões que devem ser observadas na execução da Trilha, ou seja, a realização das ofertas formativas e não fazem parte do escopo desta pesquisa; 1 Diretriz trata de transferência do aprendizado para a prática do trabalho; e, 1 Diretriz foi categorizada nos três grupos de Diretrizes definidas e faz parte de um contexto, que vai além do escopo desta pesquisa, portanto não foi considerada atendida.

Portanto, conforme esta constatação, pode-se afirmar que todas as Diretrizes que podiam ser atendidas no desenvolvimento da Trilha de Aprendizagem proposta, ou seja as Diretrizes categorizadas no grupo “Construção da Trilha”, conforme apresentado no Capítulo 6, foram atendidas. As Diretrizes não atendidas podem estar no escopo de pesquisa futuras, conforme relatado.

Como mencionado, entre as 32 Diretrizes para construção de Trilhas de Aprendizagem, 12 são relacionadas à execução da Trilha de Aprendizagem, tema que não faz parte do escopo desta pesquisa, sendo esta uma oportunidade de pesquisa futura, podendo, inclusive, ser aplicada em continuidade aos resultados deste estudo. Neste ponto, destaca-se a importância de realizar as ofertas formativas, considerando o perfil dos estudantes (KOLB, 1984; GOLDBERG, 1990; BARIANI; SISTO; SANTOS, 2000), bem como prevendo diferentes estratégias de ensino com vistas a facilitar o desenvolvimento das competências, de forma experiencial (KOLB; KOLB, 2017).

Importante registrar que, durante a construção desta Trilha de Aprendizagem, o SENAI, mantenedora das Faculdades SENAI, sinalizou que irá utilizar a Trilha desenvolvida em uma linha de Pós-Graduação *lato sensu*, a Matriz de Competências Gerais definida será considerada na construção dos Projetos de Cursos de outras linhas de atuação desta modalidade de ensino, bem como nas ofertas formativas de Extensão Acadêmica, e os três Canvas propostos serão utilizados pelas cinco Faculdades de Santa Catarina para desenvolvimento de novos cursos de Pós-Graduação *lato sensu* e Extensão Acadêmica. Sendo que, durante a elaboração desta dissertação, estes Canvas já foram registrados na Biblioteca Nacional por esta pesquisadora e as equipes das Faculdades SENAI treinadas para sua utilização, com uma nova rodada de capacitação já agendada nas Faculdades, nos meses de fevereiro e março de 2020.

Os resultados desta pesquisa podem ser generalizados e aplicados em organizações de diversos setores produtivos de qualquer região do Brasil ou de outros países, visto que no processo de verificação a campo participaram executivos de indústrias de diversos setores econômicos com atuação estadual, nacional e mundial.

Compreendendo a Sociedade em Transformação Digital, pode-se dizer que este método de desenvolvimento de Trilhas de Aprendizagem tem a flexibilidade requerida para este momento que a humanidade está vivendo, permitindo o desenvolvimento ágil de Trilhas de Aprendizagem para desenvolvimento personalizado e em massa dos profissionais, auxiliando as organizações a desenvolverem suas soluções educacionais com a agilidade necessária, sendo

uma alternativa para suplantar o desafio de desenvolvimento de novas competências constantemente.

No que tange às recomendações para trabalhos futuros, considerando que a Trilha de Aprendizagem proposta não foi aplicada, sugere-se que a mesma seja operacionalizada em caráter de experiência piloto, avaliando as lições aprendidas e propondo possíveis melhorias, tanto no método de construção da Trilha como na Trilha proposta.

No que se refere aos três Canvas desenvolvidos, sugere-se que os mesmos sejam aplicados com diferentes grupos, a fim de identificar melhorias que possam ser realizadas, e dessa forma, aprimorar estas ferramentas.

Pela dimensão da Engenharia do Conhecimento, sugere-se que sejam desenvolvidos os Canvas de forma digital de modo a facilitar o armazenamento das informações geradas quando da aplicação dos mesmos, garantindo a recuperação das informações.

Pela dimensão das Mídias do Conhecimento, sugere-se que, quando aplicada a Trilha de Aprendizagem, sejam propostas formas diversificadas de desenvolver as competências, utilizando-se de diferentes recursos de mídia, visando facilitar o aprendizado dos diferentes perfis de profissionais.

Por fim, pela dimensão da Gestão do Conhecimento (GC), considerando que o desenvolvimento de competências está intimamente ligado com a GC, sugere-se que a Trilha de Aprendizagem proposta seja validada com outros grupos de diferentes segmentos e setores econômicos, a fim de aprimorar, não somente a Trilha em si, mas também, a Matriz de Competências Gerais proposta. Pois, acredita-se que a delimitação destas entregas não termina com esta dissertação e, acompanhando a Sociedade em Transformação Digital, precisará ser flexível atendendo às diferentes demandas por desenvolvimento de profissionais.

Quanto ao desenvolvimento de competências STEAM, na pesquisa exploratória realizada por esta pesquisadora, encontrou-se uma diversidade de pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de competências STEAM em crianças e adolescentes, denunciando a lacuna de pesquisa no desenvolvimento destas competências nos profissionais adultos, sendo esta uma outra oportunidade de pesquisa que poderia ser melhor analisada e explorada, haja vista a urgência de desenvolvimento destas competências pelos profissionais que estão no mundo do trabalho e precisarão se atualizar para estarem melhor preparados para a Sociedade em Transformação Digital.

Ainda na pesquisa exploratória e na Revisão Sistemática da Literatura realizada nesta dissertação foram encontradas várias pesquisas que tratam de gestão de competências humanas e de máquinas, sendo esta também uma temática que precisa ser explorada no contexto da

Sociedade em Transformação Digital, pois os líderes precisam não mais gerenciar apenas competências humanas, mas também competências de máquinas, algoritmos e robôs, deliberando quem faz o que na busca da construção de vantagens competitivas sustentáveis.

Sugere-se também, que em estudos futuros seja abordada a temática Certificação de Competências Profissionais desenvolvidas no ambiente laboral, este tipo de certificação, em que são reconhecidas competências desenvolvidas na prática do trabalho, é um campo de pesquisa a ser explorado no contexto da Sociedade em Transformação Digital.

Por fim, considera-se que as entregas desta dissertação de mestrado: os três Canvas, a Matriz de Competências Gerais, as Diretrizes para construção da Trilha de Aprendizagem e a Trilha de Aprendizagem em si podem ser aplicadas em organizações de diferentes setores econômicos, na indústria, no comércio, nos serviços, em organizações privadas e públicas. Sua constituição foi pensada para ser flexível, adaptável a diferentes necessidades organizacionais e atendendo à agilidade requerida pela Sociedade em Transformação Digital.

Ao concluir esta pesquisa, fica evidente para esta pesquisadora que a forma de fazer educação, especialmente a educação corporativa – foco desta pesquisa, precisa se reinventar. A forma que as soluções educacionais são desenhadas por muitos fornecedores de cursos para as organizações está obsoleta e não atende mais o que o mercado corporativo necessita. Inclusive esta concepção de formação apenas por cursos ou consultorias educacionais concebidas de forma simplista com apelo meramente mercadológico não tem mais espaço.

É necessário estruturar Trilhas de Aprendizagem que vão muito além de cursos, incluindo diversas soluções educacionais que possam ser personalizadas em grupos diversos de profissionais, que seja inclusiva, personalizada e customizada na medida certa e de forma ágil, acompanhando a transferência para a prática do trabalho, tratando os profissionais como seres integrais.

Definitivamente, empurrar um pacote de cursos como solução mágica para desenvolvimento de profissionais é algo que não tem mais espaço na Sociedade em Transformação Digital que está caminhando para uma Digitalização total, ou Uberização (NEPOMUCENO, 2013). Esta etapa que a humanidade está vivendo é uma fase de transformação de Eras que mudará profundamente a forma de fazer educação corporativa e nos levará para uma era de inovação contínua.

Assim, é necessária uma reinvenção das áreas de educação corporativa das organizações, buscando parcerias, cocriando soluções com outras organizações e com

instituições especializadas em desenvolvimento de profissionais, para que juntos personalizem e desenvolvam seus modelos de desenvolvimento de novas competências profissionais.

Tudo está em transformação na Sociedade em Transformação Digital, a Educação e inclusive a Educação Corporativa.

REFERÊNCIAS

- ABEL, A. L.; LI, J. Exploring the Corporate University Phenomenon: development and implementation of a comprehensive survey. **Human Resource Development Quarterly**, v. 23, n. 1, Spring, Wiley Periodic, Inc, 2012.
- ABRANTES, J. **Pedagogia empresarial nas organizações que aprendem**. 2 ed. Rio de Janeiro: Wak Ed, 2012. 316 p.
- AIRES, R. W. A.; KEMPNER-MOREIRA, F. K.; FREIRE, P. S. Indústria 4.0: competências requeridas aos profissionais da quarta revolução industrial. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CONHECIMENTO E INOVAÇÃO (CIKI), 7., 2017, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: EGC, UFSC, 2017.
- AIRES, R. W. A.; FREIRE, P. S.; SOUZA, J. A. Educação Corporativa como ferramenta para estimular a inovação nas organizações: uma revisão de literatura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO CONHECIMENTO - KM BRASIL, 13., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBGC, 2016.
- ALLEN, M. **The Corporate University Handbook e Designing: Managing and Growing a Successful Program**. Amacom, New York, 2002.
- _____. What is a next-generation Corporate University? In: Allen, M. (Ed.), **The Next Generation of Corporate Universities**. John Wiley and Sons, San Francisco, 2007.
- ALLPORT, G. W. **Personalidade padrões e desenvolvimento**. São Paulo: Herder, Editora da Universidade de São Paulo, 1966.
- ALVES, F. **Design de Aprendizagem com uso de canvas: Trahentem**. São Paulo: DVS Editora, 2016. 162p.
- ALVES, L. **Competências individuais em organizações do conhecimento: Um estudo nas instituições particulares e comunitárias de Santa Catarina. Dissertação**. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J. Relevância e aplicabilidade da pesquisa em educação. **Cadernos de Pesquisa**. São Paulo: Fundação Carlos Chagas/Cortez, n. 113, p. 39-50, jul. 2001.
- ANDERSON, M.H.; SUN, P.Y.T. What have scholars retrieved from Walsh and Ungson (1991)? A citation context study. **Management Learning**, v. 41, n. 2, p. 131–145. 2010.
- ANDERSON, L. W; KRATHWOHL, D. R., et al. (ed) **A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives**. Allyn & Bacon. Boston, MA (Pearson Education Group), 2001.
- ANTONELLI, G; CAPPIELLO, G; PEDRINI, G. The Corporate University in the European utility industries. **Utilities Policy**. v. 25. Elsevier. p. 33-41. 2013.

ANTOSZ, K. Maintenance - Identification and analysis of the competency gap. **Eksploatacja i Niezawodność – Maintenance and Reliability**. V. 20, n. 3, 2018. p. 484-494. <http://dx.doi.org/10.17531/ein.2018.3.19>

ARMSTRONG, S. J. The influence of individual cognitive style on performance in management education. **Educational Psychology**, 20 (3), 323-339, 2000.

BARBOSA, C. A tríade do tempo. 1 ed. Buzz: São Paulo. 2018. 208 p.

_____. Por que as pessoas não fazem o que deveriam fazer? 1 ed. Buzz: São Paulo. 2019. 160 p.

BASSI, L; LUDWIG, J; McMURRER, D; BUREN, M. Profiting from Learning: Do Firms' Investments in Education and Training Pay Off? Research White Paper. **American Society for Training and Development**, 2000.

BARIANI, I. C. D. Estilos cognitivos de universitários e iniciação científica. (**Tese de Doutorado**). Campinas: Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação. 1998.

BARIANI, I. C. D., SISTO, F. F., SANTOS, A. A. A. Construção de um instrumento de avaliação de estilos cognitivos. Em F. F. Sisto, E. T. B. Sbardelini & R. Primi (Orgs.). **Contextos e questões da avaliação psicológica**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2000.

BARRON, J; BLACK, D; LOWENSTEIN, M. Job matching and on-the-job training. **Journal of Labour Economics**, v. 7, n. 1, p. 1-19, 1989.

BARATO, J. N. **Competências essenciais e avaliação do ensino universitário**. Brasília: UnB, 1998.

BARTEL, A. P. Productivity savings from the implementation of employee training programs. **Industrial Relations**, v. 4, n. 4, p. 411-425, 1994.

BATTISTI, P. **Retenção do Conhecimento na EaD: “O Estudo de Caso do Programa de Capacitação em Rede – Competências para o Ciclo de Desenvolvimento de Inovações – Projeto e-NOVA”**. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

BAYO-MORIONES, A. BILLON, M. LERA-LOPEZ, F. Skills, technology and organisational innovation in Spanish firms. **International Journal of Manpower**. V. 29, n. 2, 2008. P. 122-145. <https://doi.org/10.1108/01437720810872695>

BELLO, J. S. A. **Relação conceitual entre identidade organizacional e competência essencial: Implicações para gestão do conhecimento**. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

BELLO-PINTADO, A. Bundles of HRM practices and performance: empirical evidence from a Latin American context. **Human Resource Management Journal**. V. 25. N. 3, jul. 2015. P. 311-330. <https://doi.org/10.1111/1748-8583.12067>

BIRDI, K. CLEGG, C. PATTERSON, M. ROBINSON, A. STRIDE, C. B. WALL, T. D. WOOD, S. J. The impact of human resource and operational management practices on company productivity: A longitudinal study. **Personnel Psychology**. v.61, n. 3, 2008. p. 467-501.

BLACK, S.D.; LYNCH, L. M. Human-capital investments and productivity. **The American Economic Review**, v. 86, n. 2, p. 263-270, 1996.

BLOOM, B. S, et al. **Taxonomia de objetivos educacionais: domínio cognitivo**. Porto Alegre: Globo, 1979.

BLOOM, B. S; KRATHWOHL, D. A; MASIA, B.B. **Taxonomia de objetivos educacionais: domínio afetivo**. Porto Alegre: Globo, 1973.

BOBBIO, N. **Os intelectuais e o poder: dúvidas e opções dos homens de cultura na sociedade contemporânea**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1997.

BOYATZIS, R. E. **The competent manager: a model for effective performance**. New York: John Wiley, 1982.

BORGES, L. A. TAN, K. H. Incorporating human factors into the AAMT selection: a framework and process. **International Journal of Production Research**. v. 55, n. 5, 2017. p. 1459-1470. <https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1259668>

BRANDÃO, H. P.; GUIMARÃES, T. A.; BORGES-ANDRADE, J. E. Competências Profissionais Relevantes Qualidade no Atendimento Bancário. **Revista de Administração Pública – RAP**. Rio de Janeiro, v.35, n.6, p.61-81, nov/dez, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. RESOLUÇÃO Nº 6, DE 20 DE SETEMBRO DE 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. LEI Nº 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996.

BRAUND, M. The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences. **A New STEAM Age: Towards One Culture For Learning Science**. (EPESS), 2015, v. 2, p. 13-17. Disponível em: <http://dergipark.gov.tr/download/articlefile/331317>. Acesso em: 03/08/2018.

BYRNE, S. M. The Value of Human Resource Development to an Organization; Providing Technical Assistance to Small Manufacturing Companies. Unpublished **Dissertation**. Virginia Polytechnic Institute and State University, 1999.

BUCHBINDER, H.; JANICE, N. The Service University and Market Forces. **Academe**, v. 78, n. 4, p. 13-15, jul./ago. 1992.

BUCHBINDER, H. The market oriented university and the changing role of knowledge. **Higher Education: International Journal of Higher Education and Educational Planning**, v. 26, p. 331-347, 1993.

BUNGE, M. **Seudociência e Ideologia**. Madrid: Alianza, 1985.

BÚRIGO, L. **A Aquisição de Competência de Acadêmicos de Jornalismo na Produção de Infográficos Jornalísticos On-line**. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

BURRELL, G.; MORGAN, G. **Sociological paradigms and organizational analysis**. London: Heinemann Educational Books, 1979.

BURZLAFF, F.; BARTELT, C. Knowledge-Driven Architecture Composition: Case-Based Formalization of Integration Knowledge to Enable Automated Component Coupling. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ARCHITECTURE WORKSHOPS (ICSAW), 2017, Gothenburg, Sweden. **Anais...** Gothenburg, Sweden: IEEE, 2017. p. 108-111

CHEN, G.; ZHANG, J. (2015). Study on training system and continuous improving mechanism for mechanical engineering. **The Open Mechanical Engineering Journal**, 9, 7-14.

CLARK, B. R. Creating Entrepreneurial Universities: Organizational Pathways of Transformation. **Issues in Higher**. New York: Elsevier, 1998.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **Desafios para a indústria 4.0 no Brasil**. Brasília, DF, 2016.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **História do SENAI**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/senai/institucional/historia/> Acesso em: 30 jul. 2019.

CONCEIÇÃO, C. S. **Da Revolução Industrial à Revolução da Informação: uma análise evolucionária da industrialização da América Latina**. Tese (Doutorado em Economia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-graduação em Economia, Porto Alegre, 2012.

CONDE, Mariza Velloso Fernandez; ARAÚJO-JORGE, Tania Cremonini de. Modelos e concepções de inovação: a transição de paradigmas, a reforma da C&T brasileira e as concepções de gestores de uma instituição pública de pesquisa em saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, n.3, p.727-741, 2003 Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v8n3/17453> Acesso em: 27 maio 2016.

CONSONI, D. P. G. **COMPETÊNCIAS EMPREENDEDORAS: Estudo de Caso em Uma Organização de Ensino Intensiva em Conhecimento**. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

CORDÃO, F. A; DE MORAES, F. **Educação Profissional no Brasil: síntese histórica e perspectivas**. São Paulo: Editora SENAC, 2017. 236 p.

CORDERO, RENE WALSH, STEVEN T. KIRCHHOFF, BRUCE A. Organization technologies, AMT and competent workers: Exploring relationships with manufacturing performance. **Journal of Manufacturing Technology Management**. V. 20, n.3, 2009. P. 298-313. <https://doi.org/10.1108/17410380910936765>

COSTA, M; STEFANO, F. A era das fábricas inteligentes está começando. **Exame**. 2014. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/revista-exame/a-fabrica-do-futuro/> Acesso em: 30 abr. 2018.

CRESWELL, J. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto alegre: Artmed, 2007.

CROSSAN, Mary; LANE, Harry; WHITE, Roderick. An organizational learning framework; from intuition do institution. **Academy of Management Review**, v. 24, n. 3, p. 522-537, 1999.

CUPANI, Alberto. **Filosofia da Tecnologia: um convite**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2011.

CUPANI, Alberto. La peculiaridad del conocimiento tecnológico. **Scientia e Studia**, São Paulo, v. 4,n. 3, p. 353-71, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ss/v4n3/a01v4n3.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2017.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual**. Rio de Janeiro: Campus, 1998. 237 p.

DONOVAN, J. D. MARITZ, A. MCLELLAN, A. Innovation training within the Australian advanced manufacturing industry. **Journal of Vocational Education & Training**. V. 65, n. 2, 2013. P. 256-276. <https://doi.org/10.1080/13636820.2013.783614>

DELOITTE. **Industry 4.0: challenges and solutions for the digital transformation and use of exponencial technologies**, 2014.

_____. **Educação Corporativa no Brasil: habilidades para uma nova era do conhecimento**, 2016.

DEMO, P. **Metodologia do conhecimento científico**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2011. 216 p.

DIÉGUEZ CASTRILLÓN, I; SINDE CANTORNA, A. I. The effect of the implementation of advanced manufacturing technologies on training in the manufacturing sector. **Journal of European Industrial Training**. v. 29, n. 4, 2005. p. 268-280. <https://doi.org/10.1108/03090590510597124>

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research Policy**, n. 11, p. 147-162, 1982.

DUBAR, C. A. A sociedade do trabalho frente à qualificação e à competência. **Educação e Sociedade**. Campinas, n. 64, p. 87-103, set. 1998.

DUCCI, M. A. El enfoque de competencia laboral en la perspectiva internacional. **In: OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO. Formación basada en competencia laboral: situación actual y perspectivas**. Ginebra: OIT, 1996.

- DURAND, T. L'alchimie de la compétence. **Revue Française de Gestion**, n. 127, p. 84-102, jan./fév. 2000.
- DUTRA, J. S; HIPÓLITO, J. A. M; SILVA, C. M. Gestão de pessoas por competências: o caso de uma empresa de telecomunicações. In: ENANPAD, 22. **Anais...** Foz do Iguaçu: ANPAD, 1998.
- EBOLI, M. **Educação Corporativa no Brasil: mitos e verdades**. São Paulo: Gente, 2004. 278 p.
- ETZKOWITZ, H. Academic-industry relations: A sociological paradigm for economic development". In: Leydersdorff, L. e Van den Besslaar, P. *Evolutionary economics and chaos theory: New directions in technology studies*. Londres, Pinter Publishers, 1994, p. 139-151.
- FAWCETT, S. E; MYERS, M. B. Product and employee development in advanced manufacturing: Implementation and impact. **Journal International Journal of Production Research**. V. 39, n. 1. 2001. p. 65-79 <https://doi.org/10.1080/00207540010002829>
- FREDI, D. Digitalisation and employment in manufacturing: Pace of the digitalisation process and impact on employment in advanced Italian manufacturing companies. **AI & Society**. V. 33, n. 3, 2018. P. 393-403. <https://doi.org/10.1007/s00146-017-0740-5>
- FLEURY, A; FLEURY, M. T. **Estratégias empresariais e formação de competências: um quebra cabeça caleidoscópico da indústria brasileira**. São Paulo: Atlas, 2001.
- FREEMAN, C. **Systems of innovations**: selected essays in Evolutionary Economics. Cheltenham: Edward Elgar, 2008.
- FREEMAN, C; LOUÇÃ, F. **As time goes by**: from the Industrial Revolution to the Information Revolution. New York: Oxford University Press, 2001.
- FREEMAN, C.; SOETE, L. **The economics of industrial innovation**. Cambridge: MIT, 1997.
- FREEMAN, C; PEREZ, C. Structural crisis of adjustment: business cycles and investment behavior. In: DOSI, G. *et al.* (Editors). **Technical change and economic theory**. London: Pinter Publisher, 1988. p. 38-66.
- FREIRE, P. S. et al. Universidade Corporativa em Rede: Considerações Iniciais para um Novo Modelo de Educação Corporativa. **Revista Espacios**, v. 37, n. 5, 2016a.
- _____. Processo de implantação da Universidade Corporativa em Rede (UCR). *Revista Espacios*, v. 37, n. 23, p. 2016b.
- FREIRE, P. S; PACHECO, R. C. S; AIRES, R. W. A; BRESOLIN, G. G. **As quatro dimensões do Método Alexandria para instanciação da neoaprendizagem na prática do ensino superior**. In: FREIRE, P. S; SILVA, T. C; BRESOLIN, G. G. *Universidade Corporativa em Rede: diretrizes iniciais do modelo*. Coleção UCR, v 1, 2019. 271 p.

FREITAS, I. A.; BRANDÃO, H. P. **Trilhas de aprendizagem como estratégia de TD&E.** In J. E. BORGES-ANDRADE, G. ABBAD; L. MOURÃO (Org). *Treinamento, Desenvolvimento e Educação em Organizações e Trabalho: fundamentos para a gestão de pessoas.* (p. 97-113). Porto Alegre (RS): Artmed, 2006.

FREITAS, I. A. *Trilhas de desenvolvimento profissional: da teoria à prática.* **In:** Enapad, 26, *Anais...* Salvador: ANPAD, 2002.

FREITAS, I. A. *Trilhas de desenvolvimento profissional: da teoria a prática.* In: ENANPAD, 26, *Anais...* Salvador: ANPAD, 2002.

GAGNÉ, R. M.; BRIGGS, L. J.; WAGER, W. W. **Principles of instructional design.** Orlando: Holt, Rinehart and Winston, 1988

GARBIE, I. H. Incorporating Sustainability/Sustainable Development Concepts in Teaching Industrial Systems Design Courses. **Procedia Manufacturing**, 8, 417-423. 2017.

GAŠOVÁ, M.; GAŠO, M.; ŠTEFÁNIK, A. Advanced Industrial Tools of Ergonomics Based on Industry 4.0 Concept. **Procedia engineering**, v. 192, p. 219-224, 2017

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GOLDBERG, L. R. An alternative “Description of Personality” the big-five factor structure. **Journal of Personality and Social Psychology**, 59 (6), 1216-1229, 1990.

GOMES JR, W. V. **Gestão do Conhecimento e Mapeamento de Competências: Um Estudo de Caso.** 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

GORECKY, D., KHAMIS, M., & MURA, K. Introduction and Establishment of Virtual Training in the Factory of the Future. **International Journal of Computer Integrated Manufacturing**. v. 30, n. 1, 2017. p. 182-190.
<https://doi.org/10.1080/0951192X.2015.1067918>

GUI, R. T. **Trilhas de desenvolvimento profissional: plano de trabalho.** Brasília: Mimeo, 2000.

GUIMARÃES, T. A; et al. Forecasting core competencies in na R&D environment. **R&D Management Review**, Manchester, UK, v31, n. 3, p. 249-255, 2001.

GURTOO, A; TRIPATHY, A. Workers’ orientation towards advanced manufacturing technology: a study of the Indian automobile industry. **International Journal of Human Resources Development and Management**. 2001.
<https://doi.org/10.1504/IJHRDM.2001.001012>

HAN, T. S. LIAO, W. C. Computer-integrated manufacturing and high performance work system: The case of Taiwan. **The International Journal of Human Resource Management**. V. 21, n. 3, 2010. P. 434-454. <https://doi.org/10.1080/09585190903549114>

HARARI, Yuval Noah. **Sapiens: uma breve história da humanidade**. 38. ed. Porto Alegre: L&PM, 2018. 464 p.

HARDOIM, E.L; HARDOIM, T. F. L; NAKAMURA, C. R; HARDOIM, A. H. L. Educação científica inclusiva: Experiências interdisciplinares possíveis para o ensino de Biologia e Ciências Naturais empregando o método STEAM. **Latin American Journal of Science Education**. n. 6, 2019.

INSTITUTO AYRTON SENNA. BNCC: construindo um currículo integral. 2019. Disponível em: <https://institutoayrtonsenna.org.br/pt-br/BNCC/desenvolvimento.html> Acesso em: 30 jul. 2019.

ISAMBERT-JAMATI, V. **O apelo à noção de competência na revista L'orientation scolaire et professionnelle**: da sua criação aos dias de hoje. In: ROPÉ, F; TANGUY, L. (ORG.). Saberes e competências: o uso de tais noções na escola e na empresa. Campinas: Papirus, 1997.

JACQUES, H.; LANGMANN, R. Dual study: A smart merger of vocational and higher education. In: GLOBAL ENGINEERING EDUCATION CONFERENCE (EDUCON), 7., 2016, Abu Dhabi, UAE. **Anais...** Abu Dhabi, UAE: IEEE, 2016. p. 434-437.

JOHNSON, P; HARRIS, D. In: PARTINGTON, David. **Essential skills for management research**. London: Sage Publications, 2002.

JONGBLOED, B. W. A.; GOEDEGEBUURE, L. C. G. From the entrepreneurial University to the Stakeholder University. In: Proceedings of The Internacional Congress on Universities and Regional Development in Knowledge Society. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 2001, p. 232-251

JOVANOVIC, V. HARTMAN, N. W. Web-based virtual learning for digital manufacturing fundamentals for automotive workforce training. **Engineering Technology Faculty Publications**. V. 23, n. 3-4, 2013. P. 300-310. DOI: 10.1504/ijceell.2013.055403

JUNQUEIRA, C. B. **Trilhas de desenvolvimento profissional**. Porto Alegre: Mimeo, 2000.

KAMP, B.; OCHOA, A.; DIAZ, J. Smart servitization within the context of industrial user-supplier relationships: contingencies according to a machine tool manufacturer. **International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)**, v. 11, n. 3, p. 651-663, 2017.

KAZANCOGLU, Y. OZKAN-OZEN, Y. D. Analyzing Workforce 4.0 in the Fourth Industrial Revolution and proposing a road map from operations management perspective with fuzzy DEMATEL. **Journal of Enterprise Information Management**. V. 31, n. 6, 2018. p. 891-907. <https://doi.org/10.1108/JEIM-01-2017-0015>

KARRE, H. HAMMER, M. KLEINDIENST, M. RAMSAUER, C. Transition towards an Industry 4.0 State of the LeanLab at Graz University of Technology. **Procedia Manufacturing**. v. 9. 2017. P. 206-213. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.04.006>

KAUFMAN, J. C. Narrative and paradigmatic thinking styles in creative writing and journalism students. **Journal of Creative Behavior**, 36 (3), 201-220, 2002.

KILIMNIK, Z. M.; SANT'ANNA, A. de S.; LUZ, T. R. da. Competências Profissionais e Modernidade Organizacional: Coerência ou Contradição?. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 44, n. 0, abr-dez, p.10-21, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-75902004000500001>

KILIMNIK, Z. M., & SANT'ANNA, A. S. **Modernidade Organizacional, Política de Gestão de Pessoas e Competências Profissionais**. In J. E. Borges-Andrade, G. Abbad, & L. Mourão (Orgs). *Treinamento, Desenvolvimento e Educação em Organizações e Trabalho: fundamentos para a gestão de pessoas*. (p. 85-113). Porto Alegre (RS): Artmed, 2006.

KINKEL, S. SCHEMMANN, B. LICHTNER, R. Critical Competencies for the Innovativeness of Value Creation Champions: Identifying Challenges and Work-integrated Solutions. **Procedia Manufacturing**. v. 9, 2017. P. 323-330. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.04.021>

KOLB, D. A. **Individual learning styles and the learning process**. Massachusetts: Sloan School of Management. 1971.

_____. **Experiential learning: experience as the source of learning and development**. New Jersey: Prentice Hall, 1984.

KOLB, A. Y; KOLB, D. A. Experiential Learning Theory as a Guide for Experiential Educators in Higher Education. **ELTHE: A Journal for Engaged Educators**, v. 1, n. 1, p. 7-4400, 2017.

KRACIK, M. S. **Competências Empreendedoras no Âmbito Social: Um Estudo dos Participantes Catarinenses do Social Good Brasil Lab 2016**. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

KUHN, T. S. **A Estrutura das Revoluções científicas**. 11. Ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2011.

KÜSTERS, D. PRAB, N. GLOY, Y. S. Textile Learning Factory 4.0 – Preparing Germany's Textile Industry for the Digital Future. **Procedia Manufacturing**. v. 9, 2017. P. 214-221. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.04.035>

LAPOLLI, J. **Mapeamento de competências: uma ferramenta para a Gestão de Pessoas utilizando a abordagem da Teoria Geral de Sistemas**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

LARROYO, Francisco. *História Geral da Pedagogia*. 2. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1974. 487p.

LE BOTERF, G. **De la compétence: essai sur un attracteur étrange**. Paris: Editions D'Organizations, 1994.

_____. **Compétence et navigation professionnelle**. Paris: éditions D'Organisation, 1999.

_____. **Desenvolvendo a competência dos profissionais**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2003.

LONGO, F. NICOLETTI, L. PADOVANO, A. Smart operators in industry 4.0: A human-centered approach to enhance operators' capabilities and competencies within the new smart factory context. **Computers & industrial Engineering**. v. 113, 2017. P. 144-159. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.09.016>

LUCAS JR, R. E. **Lectures on Economic Growth**. Cambridge: Harvard University Press. 2004. 224 p.

MANFREDI, S. M. Trabalho, qualificação e competência profissional - das dimensões conceituais e políticas. **Educação e Sociedade**, Campinas, n. 64, set., p. 13-49, 1998.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARGHERITA, A; SECUNDO, G. The Emergence of the Stakeholder University. **In: Open Business Innovation Leadership: The Emergence of the Stakeholder University**. Aldo Romano (ed) Londres: Palgrave Macmillan, v. 30 n. 2, p. 170 - 206, 2009.

MARGINSON, S.; CONSIDINE, M. **The Enterprise University: power, governance and reinvention in Australia**. Melbourne: Cambridge University Press, 2001.

MARX, K. **O capital**: crítica da economia política. São Paulo: Editora Difel, 1982.

MASSAD, D. O. **A influência das competências do empreendedor social em projetos de inovação social**. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

MCCLELLAND, D. C., DAILEY, C. **Improving officer selection for the Foreign Service**. Boston: McBer, 1972.

MCCLELLAND, D. C.; BOYATZIS, R. E. Leadership Motive Pattern and Long-Term Success in Management. **Journal of Applied psychology**. v 67, 1982. P. 737-743. <http://dx.doi.org/10.1037/0021-9010.67.6.737>

MC GEE, PHILIP. Corporate Universities: Competitors or Collaborators? **The Journal of Human Resource and Adult Learning**. 2006.

MCKINSEY. **Industry 4.0 at McKinsey's model factories**: Get ready for the disruptive wave, 2016.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). **Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Profissional de Nível Técnico (RCNEP)**. Brasília: MEC, 2000. 127 p.

_____. **Base nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília: MEC, 2018. 600 p.

MEGHNAGI, S. A competência profissional como tema de pesquisa. **Educ. Soc.** vol.19, n.64, p.50-86, 1999.

MEISTER, J. C. **Educação Corporativa: a gestão do capital intelectual através das Universidades Corporativas**. São Paulo: Pearson Books, 1999. 296 p.

MEISTER, J. C; WILLYERD, K. **O ambiente de trabalho de 2020: como as empresas inovadoras atraem, desenvolvem e mantêm os funcionários do futuro nos dias de hoje**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013. 294 p.

MERTENS, L. **Competencia laboral: sistemas, surgimento y modelos**. Montevideo: Cinterfor, 1996.

MERRIAN, S. B. **Qualitative research and case study applications in education**. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 1998.

MESSICK, S. The nature of cognitive style: Problems and promise in educational practice. **Educational Psychologist**, 19 (2), 59-74. 1984.

MICHAELIS. **Dicionário Michaelis On-line**. Melhoramentos: São Paulo, 2018. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/> Acesso em: 10 dez. 2018.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 11 ed. São Paulo: Editora Hucitec, 2008. 407 p.

MOHER, D; LIBERATI, A., TETZLAFF, J, ALTMAN D.G. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA Statement. **Open Medicine**, v. 3, n. 3, p. 123–130, 2009.

MORRISON, J. L.; MEISTER, J. C. **Corporate Universities: An Interview with Jeanne MEISTER; J. C.** The Technology Source Archives at the University of North Carolina. vision july-august. 2000.

MUSIL, A.; MUSIL, J.; BIFFL, S. Towards collective intelligence system architectures for supporting multi-disciplinary engineering of Cyber-physical production systems. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON CYBER-PHYSICAL PRODUCTION SYSTEMS (CPPS), 1., 2016, Vienna, Austria. **Anais...** Vienna, Austria: IEEE, 2016. p. 1-4.

NAGAR, B.; RAJ, T. An analytical case study of an advanced manufacturing system for evaluating the impact of human enablers in its performance. **Journal of Advances in Management Research**. V. 10, n. 1, 2013. P. 85-99. <https://doi.org/10.1108/09727981311327785>

NEPOMUCENO, C. **Gestão 3.0 a crise das organizações**. 1 Ed. São Paulo: Elsevier. 2013. 184 p.

_____. **Administração 3.0: por que e como "uberizar" uma organização tradicional**. 1 ED. São Paulo: Alta Books, 2017. 176 p.

NISEMBAUM, P. A. **A competência essencial**. São Paulo: Infinito, 2000.

NOGOVITSYN, R.R; SIVTSEVA, T.V; PUDOVA, T.M; POPOV, A.S; ABSALIKHOV, R.R; KONDAKOVA, E.I. Development of students general competence when studying at economic universities in the NorthEast of Russia. **Revista Espacios**, v. 39, n. 23, 2018.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

OECD - ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO. **Competências para o progresso social: o poder das competências socioemocionais**. São Paulo: Fundação Santilana, 2015.

OECD - ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO. **Pisa: preparing our youth for na inclusive and susteinable world**, the OECD PISA global competence framework. 2018. 63 p.

OTFE - Office of Training and Further Education. **Investment in Training. Benefits to Employers from an Investment in Training – Literature Review**. Australia, 1998.

PACHECO, A. P. R. **Competências Essenciais: Proposta De Um Modelo De Concepção**. 2010. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

PAGELL, M. HANDFIELD, R. B. BARBER, A. E. Effects of operational employee skills on advanced manufacturing technology performance. **Production and Operations Management**. V. 9, n. 3, set. 2000. P. 222-238. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2000.tb00135.x>

PANCERI, R. **Desenvolvimento de competências: avaliação de um programa gerencial**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

PATTON, M. Q. **Paradigms and pragmatism**. In: FETTERMAN, D. M. (Ed.) *Qualitative approaches to evaluation in education: the silent scientific revolution analysis*. New York: Praeger, 1988.

PENNATHUR, A. MITAL, A. Worker mobility and training in advanced manufacturing. **International Journal of industrial Ergonomics**. V. 32, n. 6, dez, 2003. P. 363-388 [https://doi.org/10.1016/S0169-8141\(03\)00076-3](https://doi.org/10.1016/S0169-8141(03)00076-3)

PENESIS, I; KATERSKY, R. B; KILPATRICK; S; SYMES, M; DE LA BARRA, B. A. L. Reskilling the manufacturing workforce and developing capabilities for the future. **Australasian Journal of Engineering Education**. v. 22, n. 1, 08 jun. 2017. P. 14-22. DOI: 10.1080/22054952.2017.1338228 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/22054952.2017.1338228> Acesso em: 30 out. 2018.

PEREZ-PEREZ, M. GOMEZ, E; SEBASTIAN, M. Delphi Prospection on Additive Manufacturing in 2030: Implications for Education and Employment in Spain. **Materials**. N. 11 v. 1500. 2018. Doi:10.3390/ma11091500 Disponível em: www.mdpi.com/journal/materials Acesso em: 30 out. 2018.

PEREZ, C. *Structural change and assimilation of new technologies in the economic and social systems*. Futures, v. 15, n.5, p. 357-375, out. 1983.

_____. Microelectronics, long waves, and world structural change: new perspective for developing countries. **World development**, v. 13, n. 3, p. 441-463, 1985.

_____. **Technological revolution and financial capital: the dynamics of bubbles and golden ages**. Cheltenham: Edward Elgar, 2002. 225 p.

_____. Technological revolutions and techno-economic paradigms. **Cambridge Journal of Economics**, v. 34, p. 185-202, 2010.

PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

_____. Construir competências é virar as costas aos saberes? In: **Revista Pátio**, Porto Alegre: ARTMED, ano 03, n 11, jan. 2000. p. 15-19.

_____. **Ensinar: agir na urgência, decidir na incerteza**. Porto alegre: Artmed, 2001.

PERINI, S. LUGLIETTI, R. MARGOUDI, M. OLIVEIRA, M. TAISCH, M. Training Advanced Skills for Sustainable Manufacturing: A Digital Serious Game. **Procedia Manufacturing**, v. 11, 2017. p. 1536-15-43. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.286>

PERUZZINI, M. PELLICCIARI, M. A framework to design a human-centred adaptive manufacturing system for aging workers. **Advanced Engineering Informatics**. V. 33, ago. 2017. P. 330-349. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2017.02.003>

PETRONE, P. **The Skills Companies Need Most in 2019 – And How to Learn Them**. 2019. Disponível em: <https://learning.linkedin.com/blog/top-skills/the-skills-companies-need-most-in-2019--and-how-to-learn-them> Acesso em: fev. 2019.

PIÑOL, T. C. PORTA, S. A. ARÉVALO, M. C. R. Minguella-Canela, J. Study of the training needs of industrial companies in the Barcelona Area and proposal of Training Courses and Methodologies to enhance further competitiveness. **Procedia Manufacturing**, v. 13, 2017. P. 1426-1431. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.159>

POSSELT, G. et al. Intelligent Learning Management by Means of Multi-sensory Feedback. **Procedia CIRP**, v. 54, p. 77-82, 2016.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. **The Core Competence of the Corporation**. Harvard Business Review, p. 3-15, May/June, 1990

RADEMAKERS, M. Corporate Universities: driving force of knowledge innovation. **Journal of Workplace Learning**, v. 17, p. 130-136. 2005.

RASQUILHA, L. **Palestra tendências da educação**. Florianópolis: 15 out. 2018.

- REIS, G. G.; DA SILVA, L. M. T.; EBOLI, M.P. A prática reflexiva e suas contribuições para a educação corporativa. **REGE**, v. 17, n. 4, p. 403-419, out./dez. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rege/article/view/36716> Acesso em: 06 set. 2017
- RICHARDSON, G. H., (ed.). **Standard methods for the examination of dairy products**, 15 ed. American Public Health Assoc, Washington, DC. 1985.
- RICHARDSON, R. J (Org.). **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2008. 334 p.
- RIDING, R. J; AGRELL, T. The effect of cognitive style and cognitive skills on school subject performance. **Educational Studies**, 23 (2), 311-323, 1997.
- RIDING, R. J., BURTON, D., REES, G; SHARRATT, M. Cognitive style and personality in 12-year-old children. **British Journal of Educational Psychology**, 65 (1), 113-124, 1995.
- RIDING, R. J; PEARSON, F. The relationship between cognitive style and intelligence. **Educational Psychology**, 14 (4), 413-425, 1994.
- RIDING, R. J.; WIGLEY, S. The relationship between cognitive style and personality in further education students. *Personality and Individual Differences*, 23 (3), 379-389, 1997.
- RISATTI, Howard. **Theory of Craft: Function and Aesthetic Expression**. University of North Carolina Press, 2009. 152 p.
- ROCHA. P. E. Z. **Métodos de avaliação de ativos intangíveis e capital intelectual: análise das competências individuais**. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.
- ROPÉ, F; TANGUY, L. Introdução. In: Saberes e competências: o uso de tais noções na escola e na empresa. Campinas: Papirus, 1997. p. 15-24.
- ROTHSTEIN, M. G., PAUNONEN, S. V., RUSH, J. C; KING, G. A. (1994). Personality and cognitive ability predictors of performance in graduate business school. **Journal of Educational Psychology**, 86 (4), 516-530, 1994.
- SÁNCHEZ LUDEÑA, E. **Desarrollo de las competencias STEAM em la Educación Primaria: claves de innovación didáctica**. Madrid: Editorial Anaya, 2018.
- SANTOS, A. C. O uso do método Delphi na criação de um modelo de competências. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 25-32, abr/jun. 2001.
- SANTOS, N; VARVAKIS, G. **Fundamentos conceituais de Gestão do Conhecimento**. PPGEGC: Disciplina Fundamentos de Gestão do Conhecimento, 2017. 59 slides.
- SANT'ANNA, A. S. Competências individuais requeridas, modernidade organizacional e satisfação no trabalho: uma análise de organizações mineiras sob a ótica de profissionais da área da administração. 2002. 367p. **Tese** (Doutorado em Administração) – CEPEAD/UFMG, Belo Horizonte, 2002

SCHEUERMANN, C. et al. Incident Localization and Assistance System: A Case Study of a Cyber-Physical Human System. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMMUNICATIONS IN CHINA-WORKSHOPS (CIC/ICCC), 2015, Shenzhen, China. **Anais...** Shenzhen, China:IEEE, 2015. p. 57-61.

SCHEUERMANN, C. et al. Mobile Augmented Reality Based Annotation System: A Cyber-Physical Human System. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON AUGMENTED REALITY, VIRTUAL REALITY AND COMPUTER GRAPHICS, 2016, Lecce, Italy. **Anais...** Lecce, Italy: Springer International Publishing, 2016. p. 267-280.

SCHMITZ, A. L. F. **Competências Empreendedoras: Os Desafios dos Gestores de Instituições de Ensino Superior como Agentes de Mudança.** 2012. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

SCHRUBER, J. **Competências do docente de curso de graduação a distância do nordeste de Santa Catarina.** 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial.** 1. ed. São Paulo: Edipro, 2016. 159 p.

SCHWAB, Klaus; DAVIS, Nicholas. **Aplicando a quarta revolução industrial.** São Paulo: Edipro, 2018. 350 p.

SCHUMPETER, J. A. **História da análise econômica.** Rio de Janeiro: Fundo de cultura, 1964.

_____. **Business cycles: a theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process.** New York: Porcupine, 1989.

SENAI - SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. **Metodologia SENAI de Educação Profissional.** Brasília: SENAI/DN, 2013. 220 p.

SENAI - SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. **Metodologia SENAI de Educação Profissional.** Brasília: SENAI/DN, 2019. 178 p.

SERRA, G. G. **Pesquisa em arquitetura e urbanismo: guia prático para o trabalho de pesquisadores em pós-graduação.** São Paulo: EdUSP, 2006.

SNELL, S. A. LEPAK, D. P. DEAN JR, J. W. YOUNDT, M. A. Selection and training for integrated manufacturing: The moderating effects of job characteristics. **Journal of Management Studies.** V. 37, n. 3, 2000. p. 445-466 <https://doi.org/10.1111/1467-6486.00188>

SENGE, P. M. **A quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende.** 28 ed. São Paulo: Best Seller, 2012.

SILVA, T. C. **Framework Ponte Tap: gestão da curva de aprendizagem para a efetivação da transferência de aprendizagem para a prática do trabalho.** 2019. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

SLEIGHT, D. A. **A developmental history of training in the United States and Europe**. 1993.

SONG, J. B. DAI, D. S. WANG, D. B. SONG, Y. Q. Effects of human factors on performance of advanced manufacturing technology: an empirical examination. **Materials Science Forum**. v. 505-507. 2006. P. 901-906. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.505-507.901>

SORATTO SILVA. A. N. R. **Auditorias de sistemas de gestão: competências para agregação de valor**. 2011. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

SORKO, S. R; IRSA, W. Engineering education - Status quo in Austria in comparison with the academic field of business education. **Turkish On-line Journal of Educational Technology**, 890-894. 2016.

SOUZA, P. R. **A revolução gerenciada: educação no Brasil 1995-2002**. São Paulo: Prentice-Hall, 2005.

SOUZA, V. A. B. **Competências Empreendedoras no Processo de Formação do Extensionista Rural**. 2013. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

SPENCER, L. M; SPENCER, S. **Competence at work**. New York: John Wiley, 1993.

STEIL, A. V. **Competências e Aprendizagem Organizacional: como planejar programas de capacitação para que as competências individuais auxiliem a organização a aprender**. 1 ed. Florianópolis: Editora Stela, 2006. 157 p.

STEVAN JR, S. L; LEME, M. O; SANTOS, M. M. D. **Indústria 4.0: Fundamentos, perspectivas e aplicações**. 1. Ed. São Paulo: Érica, 2018. 184 p.

STOCKER, A. et al. Mensch-zentrierte IKT-Lösungen in einer Smart Factory. **Elektrotechnik und Informationstechnik**, v. 131, n. 7, p. 207-211, 2014.

STROOBANTS, M. **Savoir-faire et compétence au travail**. Bruxelles: Éditions de l'Université de Bruxelles, 1997.

SYNNES, E. L.; WELO, T. Enhancing Integrative Capabilities through Lean Product and Process Development. **Procedia CIRP**, v. 54, p. 221-226, 2016.

TEIXEIRA FILHO, J. **Gerenciando Conhecimento: como a empresa pode usar a memória organizacional e a inteligência competitiva no desenvolvimento de negócios**. Rio de Janeiro: SENAC, 2000.

THOMPSON, E. P. **A Formação da Classe Operária Inglesa**. São Paulo: Paz e Terra. p. 192-3. 1987.

TIERNEY, W. G. (Org.). **The Responsive University: Restructuring for High Performance**. Baltimore: Johns Wopkins University Press, 1998. 181 p.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**, 2012.

VALENTE, Luciano. Hélice tríplice: metáfora dos anos 90 descreve bem o mais sustentável modelo de sistema de inovação. **Conhecimento & Inovação**. Campinas, v. 6, n. 1, 2010.

WEF - World Economic Forum. **The future of Jobs: employment, skills and workforce strategy for the fourth revolution**. Global Challenge Insight Report, 2016.

_____. **The future of Jobs: employment, skills and workforce strategy for the fourth revolution**. Global Challenge Insight Report, 2018.

VELHO, N. M. **Gestão por competência na construção de um modelo de formação para árbitros de Futebol**. 2010. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

VERGARA, S. M. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 2 ed., São Paulo: Atlas, 2006.

VISWANATHAN, M. Measurement of individual differences in preference for numerical information. **Journal of Applied Psychology**, 78 (5), 741-752, 1993.

VORONINA, M. V; MOROZ, O. N. A. Substantiation of foresight research of development strategy of descriptive geometry, engineering geometry and computer graphics departments on the basis of industrial 4.0 ideology. **Man In India**, 97(3), 375-389. 2017.

WALDECK, N. E. LEFFAKIS, Z. M. HR perceptions and the provision of workforce training in an AMT environment: An empirical study. **Omega**. V. 35, n. 2 Abr. 2006. P. 161-172. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2005.05.001>

WICH, C; POLLOCK, R; JEFFERSON, A. **6Ds: as seis disciplinas que transformam educação em resultados para o negócio**. São Paulo: Évora, 2011. 384p.

WOLF, S. M. **Influência da Competência Empreendedora dos Coordenadores nos Indicadores de Desempenho dos Polos Ead**. 2014. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

YAKMAN, G. Steam Education: an overview of creating a model of integrative education. **Steam Education**, 2008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/327351326> Acesso em: 20 jul. 2019.

ZARIFIAN, P. A gestão da e pela competência. **In: Seminário Internacional Educação Profissional, Trabalho e Competências**. Anais... Rio de Janeiro: Centro Internacional para Educação, Trabalho e Transferência de Tecnologia, 1996.

_____. **Objectiv compétence**. Paris: Liaisons, 1999.

_____. Sur la question de la compétence: réponse à Jean-Pierre DURAND. **Annales Des Mines**, p. 25-28, dez. 2000.

____. **Objetivo competência:** por uma lógica. São Paulo, Atlas, 2001.

ZHANG, L. Thinking styles: their relationships with modes of thinking and academic performance. **Educational Psychology**, 22 (3), 331-348, 2002.

ZUBIAGA, A; CILLERUELLO, L. Una aproximación a la Educación STEAM. Prácticas educativas en la encrucijada arte, ciencia y tecnología. **Jornadas de Psicodidáctica**. 2014.

APÊNDICE A - Características descritivas dos artigos incluídos na Revisão Sistemática da Literatura sobre desenvolvimento de competências profissionais

Autores e ano	Título da referência	Objetivo	Método do estudo	Conclusões
Pagell, M. Handfield, R. B. Barber, A. E. (2000)	<i>Effects of operational employee skills on advanced manufacturing technology performance</i>	Identificar a relação dos recursos humanos com a eficiência da produção em indústrias que utilizam tecnologias avançadas.	Entrevistas estruturadas aplicadas 20 indústrias que utilizam tecnologias avançadas em quatro estados norte americanos: Michigan, Ohio, Indiana e Illinois.	Quanto mais avançada as tecnologias empregadas em uma indústria maior é o grau de instrução, conjunto de competências e horas de capacitação de seus trabalhadores, porém, quando as empresas trabalham com equipes multidisciplinares semi-autônomas o requisito de grau de capacitação por colaborador <i>versus</i> desempenho não tem tanto impacto, sendo esta a principal contribuição desta pesquisa, pois grupos colaborativos conseguem construir soluções consistentes. O estudo sugere que os trabalhadores devem ser qualificados na ‘medida certa’ que sua função exige, capacitação demais também pode comprometer seu desempenho. Assim, identificar as lacunas de competências dos profissionais e capacitar o que realmente é necessário é mais importante do que capacitar em demasia.
Snell, S. A. Lepak, D. P. Dean Jr, J. W. Youndt, M. A. (2000)	<i>Selection and training for integrated manufacturing: The moderating effects of job characteristics</i>	Investigar a relação de tipos de tecnologias e processos produtivos de manufatura avançada tem relação com a seleção e capacitação de técnicos em indústrias.	Entrevistas realizadas com 160 gerentes industriais, 101 gerentes de produção, 109 gerentes de qualidade, 97 gerentes de controle de produção, 90 gerentes de RH e 74 funcionários não gerenciais. Estes profissionais estavam alocados em 160 indústrias norte americanas de diferentes setores industriais que reconhecidamente usam tecnologias integradas de fabricação.	O estudo conclui que a seleção dos profissionais e a capacitação devem andar juntos, um não pode substituir o outro. Formar competências técnicas e capacidade de resolução de problemas é fundamental para ter uma força de trabalho capaz de trabalhar com tecnologias de fabricação avançadas, as tecnologias da Sociedade em Transformação Digital.

Autores e ano	Título da referência	Objetivo	Método do estudo	Conclusões
Fawcett, S. E. Myers, M. B. (2001)	<i>Product and employee development in advanced manufacturing: Implementation and impact</i>	Analisar a inter-relação entre desenvolvimento integrado de produtos, desenvolvimento de funcionários, fabricação just-in-time e automação de fabricação.	Entrevista com 158 gerentes de indústrias americanas.	A pesquisa identificou que o desenvolvimento dos funcionários e o desenvolvimento dos produtos tem maior importância frente a fabricação just-in-time e automação de fabricação para a competitividade das organizações. Automatizar processos reduzindo número de postos de trabalho ou levar sua planta produtiva para regiões ou países onde o custo de produção é menor é um pensamento de empresas tradicionais que não agregam diferencial competitivo sustentável, pois esta estratégia está disponível para todos. Porém, investir de forma consistente em capital humano associado a uso de tecnologias, sistema de produção flexível e transparente possibilita ciclos de inovação contínua e entrega de valor diferenciados para os clientes, indo desde antes da concepção do produto até pós-venda. Trabalhadores qualificados com relacionamento com uma rede de stakeholders ativa são capazes de promover inovação em produtos e processos colocam suas empresas em posição de destaque e alcançam maiores níveis de sucesso.
Gurtoo, A. Tripathy, A. (2001)	<i>Workers' orientation towards advanced manufacturing technology: a study of the Indian automobile industry</i>	Investigar a atitude dos trabalhadores indianos frente as mudanças que a manufatura avançada está gerando na Índia.	Aplicação de questionário e entrevistas com operários, gerentes e representantes sindicais indianos que atuam no setor industrial que estão introduzindo tecnologias de manufatura avançada.	Os resultados da pesquisa demonstraram que 75% dos trabalhadores indianos estão pré-dispostos positivamente as mudanças tecnológicas advindas da manufatura avançada e que 70 % dos trabalhadores listaram entre seus medos com a introdução de novas tecnologias a preferência por trabalhadores mais treinados ou com nível de instrução formal maior. A comunicação entre os trabalhadores e seus líderes apareceu como um dos fatores críticos a serem gerenciados, pois se os trabalhadores não são sensibilizados sobre as estratégias da empresa acabam alimentando medos infundados que acabam refletindo na produtividade laboral. Nos achados do estudo os autores assinalam que por trás de uma estratégia de implementação de novas tecnologias o papel da liderança e o processo de comunicação com seus liderados são fundamentais para o sucesso, mais do que a implementação da tecnologia em si.

Autores e ano	Título da referência	Objetivo	Método do estudo	Conclusões
Pennathur, A. Mital, A. (2003)	<i>Worker mobility and training in advanced manufacturing</i>	Examinar variáveis relativas a elaboração de um plano de desenvolvimento de trabalhadores de indústrias manufatureiras.	Estudo de caso com a implementação de duas formas de treinamento em duas indústrias fabricantes de sensores de estacionamento de Cincinnati e Nova Jersey nos Estados Unidos.	O estudo traz a tona que desde 1914, com o crescimento exponencial da indústria automobilística nos Estados Unidos há o problema de movimentação de trabalhadores entre setores e o dilema de qualificação adequada para as funções, que se agravou cada vez mais com a evolução e automatização dos processos produtivos. Assim, a qualificação dos trabalhadores para desenvolvimento de novas competências passou a ser fator primordial para garantir a mobilidade laboral. O estudo teve como objetivo principal investigar se a força de trabalho das indústrias analisadas estava preparada para lidar com mudanças tecnológicas e qual a melhor forma de capacitar estes trabalhadores. Os resultados foram inconclusivos, pois não houve diferença significativa de desempenho entre os dois grupos que receberam treinamento instrucional diferentes. Os autores admitem que a amostra do estudo de caso foi pequena e por isto inconclusiva merecendo outros estudos aprofundados. Porém, os autores apresentam algumas premissas para a organização de capacitação: (1) mapear todas as competências que precisam ser desenvolvidas com base nas tarefas do processo produtivo; (2) identificar as lacunas de competências de cada profissional; (3) selecionar métodos de treinamento que valorizem a experimentação; (4) mensurar a transferência do aprendizado para a prática do trabalho; (5) medir a melhor forma de capacitação, a que consegue em maior medida transferir o aprendizado para o trabalho; (6) integrar o processo de produção com o processo de aprendizado da força de trabalho, concentrando os esforços em potencializar como os homens aprendem mais facilmente; (7) considerar o treinamento da força de trabalho um investimento para a produção, assim como se investem em equipamentos; (8) estender o plano de qualificação da forma de trabalho para os parceiros, como fornecedores e (9) plano de capacitação deve ser flexível,

Autores e ano	Título da referência	Objetivo	Método do estudo	Conclusões
				prevendo adaptação a forma de trabalhar, citando como exemplo o teletrabalho.
Diéguez Castrillón, I; Sinde Cantorna, A I. (2005)	<i>The effect of the implementation of advanced manufacturing technologies on training in the manufacturing sector</i>	Investigar os fatores determinantes para treinamento de trabalhadores em indústrias que investiram em tecnologias de manufatura avançada.	Pesquisa <i>ad hoc</i> com aplicação de questionário e entrevistas em 90 indústrias manufatureiras do norte da Espanha do setor metal-mecânico.	A pesquisa concluiu que os fatores determinantes de treinamento dos trabalhadores das indústrias investigadas não estão alinhados com a estratégia organizacional, diferentemente que os fatores determinantes para investimento em novas tecnologias. Os trabalhadores mais propensos a receber treinamento financiado pelas empresas são aqueles que o nível de instrução é maior, em função da sua disponibilidade de aprender. Assim, em um ciclo virtuoso empresas com trabalhadores mais qualificados são as que mais investem em treinamento. Além disso, a pesquisa aponta que as empresas não costumam definir um orçamento anual para investir em treinamento de seus trabalhadores, diferente de investimento em máquinas e equipamentos.
Song, J. B. Dai, D. S. Wang, D. B. Song, Y. Q. (2006)	<i>Effects of human factors on performance of advanced manufacturing technology: an empirical examination</i>	Investigar os fatores humanos na implementação da manufatura avançada em indústrias.	Questionário aplicado em 87 indústrias fabricantes de equipamentos no nordeste da China.	A pesquisa identificou que a taxa de treinamento dos profissionais, que recompensas com critérios de equidade entre os níveis operacionais e gerenciais e que o nível de cooperação entre os profissionais tem efeito positivo no desempenho organizacional, ou seja, fatores humanos tem influência positiva na adoção de tecnologias de manufatura avançada. Embora as indústrias participantes da pesquisa corroboram que treinamento é um fator crítico a ser gerenciado na implementação de novas tecnologias, o método de treinamento adotado diferiu, algumas aderindo o aprendizado no ambiente de trabalho e outras em cursos formais. Assim, a pesquisa conclui que fatores humanos são fortemente correlacionados com o sucesso na adoção de tecnologias de manufatura avançada e que merece atenção especial dos gestores, pois a adoção de tecnologias sozinha não garante resultados consistentes para as organizações. Assim é preciso treinar, acompanhar o desempenho e reconhecer com equidade os profissionais para que estejam sempre motivados a buscarem os resultados organizacionais.

Autores e ano	Título da referência	Objetivo	Método do estudo	Conclusões
Waldeck, N. E. Leffakis, Z. M. (2006)	<i>HR perceptions and the provision of workforce training in an AMT environment: An empirical study</i>	Investigar as percepções dos gestores de RH que influenciam a decisão de treinamentos dos trabalhadores.	Questionário aplicado com 156 gestores de RH de indústrias que adotam tecnologias de manufatura avançada do Centro Oeste dos Estados Unidos.	A pesquisa aponta que o papel do gestor de RH é fundamental para decidir o foco da capacitação que será provida aos profissionais que vão trabalhar com tecnologias de manufatura avançada, que além de conhecimentos técnicos que são apontados por especialistas na área de produção o gestor de RH, com uma visão ampla e centrada no ser humano pode ajudar a definir o escopo do treinamento de forma que a capacitação seja mais completa. Assim, a pesquisa aponta que os setores de Recursos Humanos não podem mais estar isoladas das áreas de operação das indústrias. Que um trabalho conjunto entre gestores de RH e gestores das áreas operacionais podem melhor analisar o desempenho dos trabalhadores e delinear necessidades de capacitação em um contexto olhando as competências que a tecnologia requer e os aspectos humanos de ambiente de trabalho. Um contraponto é que geralmente os gestores de RHs não tem conhecimento profundo do negócio da empresa, ponto que os autores chamam a atenção para oportunidade de desenvolvimento dos próprios gestores de RH. Apenas a aquisição de tecnologias não garantirá maior competitividade das organizações, mas o desenvolvimento integrado de profissionais para que estes utilizem as tecnologias de manufatura avançada da melhor maneira, gerando competitividade sustentável.
Bayo-Moriones, A. Billon, M. Lera-Lopez, F. (2008)	<i>Skills, technology and organisational innovation in Spanish firms</i>	Fornecer evidências empíricas sobre as relações entre novas tecnologias, práticas inovadoras de trabalho e qualificação profissional de trabalhadores do setor industrial da Espanha.	Entrevistas com gestores de 281 indústrias espanholas com 15 ou mais funcionários localizados em Navarra, Espanha.	Concluíram que Tecnologias de Manufatura Avançada, Tecnologias de Informação e Comunicação e práticas de trabalho inovadoras estão positivamente relacionadas às habilidades dos trabalhadores, embora tenham afetado a composição da força de trabalho e seu treinamento. Concluíram que trabalhadores mais qualificados, com superior completo, ou pelo menos ensino médio completo, estão mais preparados para se adaptarem ao mundo do trabalho em constante transformação em comparação com os trabalhadores que não concluíram o ensino regular.

Autores e ano	Título da referência	Objetivo	Método do estudo	Conclusões
				Os autores não citam quais são as competências que precisam ser desenvolvidas e nem como desenvolver.
Birdi, K. Clegg, C. Patterson, M. Robinson, A. Stride, C. B. Wall, T. D. Wood, S. J. (2008)	<i>The impact of human resource and operational management practices on company productivity: A longitudinal study</i>	Analisar a adoção de práticas de gestão e a produtividade em indústrias manufatureiras.	Estudo longitudinal realizado com 308 indústrias manufatureiras ao longo de 22 anos, a partir de 1996, no Reino Unido.	As indústrias que participaram da pesquisa foram analisadas quanto a taxa de implementação das seguintes práticas de gestão ao longo do período pesquisado: empoderamento, treinamento extensivo, trabalho em equipe, gestão da qualidade total, <i>just-in-time</i> , fabricação com tecnologias de manufatura avançada e parceria na cadeia de suprimentos. A pesquisa conclui que as práticas de gestão: empoderamento, treinamento extensivo e trabalho em equipe tem maior impacto no desempenho organizacional que as práticas de gestão da qualidade total, <i>just-in-time</i> , fabricação com tecnologias de manufatura avançada, parceria na cadeia de suprimentos. Constatou-se que as práticas operacionais são mais facilmente transferidas de uma empresa para outra, enquanto as práticas relacionadas com as características humanas são mais difíceis de serem imitadas e são fatores cruciais para o desenvolvimento de vantagens competitivas sustentadas.
Cordero, Rene Walsh, Steven T. Kirchhoff, Bruce A. (2009)	<i>Organization technologies, AMT and competent workers: Exploring relationships with manufacturing performance</i>	Explorar a relação das competências profissionais de trabalhadores e a adoção de tecnologias de manufatura avançada no desempenho da produção fabril.	Questionário aplicado com 89 gerentes de produção de indústrias do setor eletromecânico	O estudo evidenciou que equipes de profissionais com alto desempenho e práticas de gestão como qualidade total, <i>just-in-time</i> impactam altamente a eficácia e a flexibilidade de produção, já a adoção de tecnologias de manufatura avançada de forma isolada tem impacto parcial. A pesquisa recomenda que, como as tecnologias de manufatura avançada são caras, seu investimento deve ser realizado com cautela. Indústrias que buscam aumentar sua produção em um processo flexível devem apostar em equipes de alto desempenho, mais do que máquinas.

Autores e ano	Título da referência	Objetivo	Método do estudo	Conclusões
Han, T. S. Liao, W. C. (2010)	<i>Computer-integrated manufacturing and high performance work system: The case of Taiwan</i>	Investigar a relação de manufatura integrada por computador com sistema de trabalho de alto desempenho.	Questionários aplicados em 147 indústrias de Taiwan com mais de 100 funcionários no final do ano 1998 e 2005.	O estudo identificou forte correlação entre o sistema de manufatura integrada por computador com profissionais altamente qualificados e motivados, comprovando que quanto mais alto o grau de manufatura integrada por computador, mais alto deve ser o grau de alto desempenho dos profissionais. Assim foi validada a correlação de quanto mais alto o grau de automatização de uma planta fabril, mais alto é a redução de postos diretos na operação da produção e mais alta é a criação de postos de trabalho em áreas subjacentes com alto grau de profissionalização dos funcionários. A pesquisa constatou também que quanto mais alto o grau de instrução dos trabalhadores os critérios de seleção, remuneração e medição de seu desempenho são igualmente mais criteriosos em comparação com indústrias tradicionais e mais os trabalhadores são capacitados para manter o padrão de desempenho em níveis de excelência. Por fim, a pesquisa constatou que quanto maior o nível de manufatura integrada, maior o nível de exigência de qualificação dos trabalhadores, sendo a gestão equipes de alto desempenho fator crítico de sucesso. Assim, equipes de alto desempenho e tecnologia se complementam.
Donovan, J. D. Maritz, A. McLellan, A. (2013)	<i>Innovation training within the Australian advanced manufacturing industry</i>	Avaliar as contribuições de um curso que tem por objetivo incentivar as indústrias de manufatura australianas para inovarem.	Estudo de caso com aplicação de vários métodos qualitativos e quantitativos. Incluindo entrevistas semiestruturadas com 4 CEOs, 3 Diretores e 9 Gerentes Seniores de organizações com menos de 250 funcionários sediadas na Austrália.	Dentre os achados deste estudo de caso identificou que os participantes conseguiram transferir para sua prática no trabalho o foi aprendido no curso. Isto foi facilitado pela forma como o curso foi estruturado, valorizando atividades em que os estudantes podiam experienciar situações reais de seus trabalhos para conseguirem transferir a prática do trabalho o que aprenderam, bem como no desenvolvimento cuidadoso do currículo que buscou desenvolver competências que os participantes demonstravam lacunas. Foi possível identificar mudança de comportamento dos participantes em seus locais de trabalho, provocando mudanças nos processos de inovação, gerando melhorias. Assim, as avaliações realizadas a curto prazo indicam que a longo prazo as empresas que investiram na capacitação de

Autores e ano	Título da referência	Objetivo	Método do estudo	Conclusões
				seus profissionais terão impacto positivo em relação aos seus processos de inovação.
Jovanovic, V. Hartman, N. W. (2013)	<i>Web-based virtual learning for digital manufacturing fundamentals for automotive workforce training</i>	Apresentar um estudo de caso aplicado com profissionais da indústria automobilística e estudantes de engenharia que participaram de um curso de Fundamentos da Manufatura Digital para desenvolvimento de conhecimentos especializados em Indiana, Estados Unidos.	Estudo de caso aplicado com profissionais da indústria automobilística e estudantes de engenharia que participaram de um curso de Fundamentos da Manufatura Digital para desenvolvimento de conhecimentos especializados em Indiana, Estados Unidos.	Em seu estudo os autores apresentam um curso que foi desenvolvido em 69 módulos <i>On-line</i> para desenvolver conhecimentos especializados em trabalhadores de indústrias automobilísticas. Como premissas para construção do currículo do curso foi apontado: Confiabilidade: o treinamento deve ser validado com empregadores, relacionando as competências que precisam ser desenvolvidas; Acessibilidade: ser adaptado as necessidades dos estudantes, adultos que trabalham, usando tecnologias para facilitar o aprendizado apropriadas (podcast, ensino a distância, currículo modularizado) e cronograma flexível; e Sustentabilidade: oferta do curso por um longo período dentro da infraestrutura organizacional. O conteúdo textual deve ser acessível para ser narrado, e as etapas do curso devem permitir avançar e retornar nas atividades. Os módulos devem ser curtos, com duração entre 15 a 20 minutos, podendo ser acessado de smartphones. Ao longo do curso devem ter <i>links</i> para aprofundar o estudo dos temas abordados. A oferta dos módulos deve considerar uma estrutura curricular flexível com a possibilidade de sair e reingressar no curso. Os conteúdos devem favorecer a transferência da aprendizagem para o trabalho e também contemplar o desenvolvimento da criatividade, capacidade de resolução de problemas e capacidade de raciocínio.
Nagar, Bhaskar Raj, Tilak (2013)	<i>An analytical case study of an advanced manufacturing system for evaluating the impact of human enablers in its performance</i>	Identificar facilitadores humanos que podem influenciar o desempenho de indústrias que utilizam tecnologias para a manufatura avançada.	Estudo de caso realizado em uma indústria indiana, considerada a maior fabricante de veículos de passeio. Além do estudo de caso foram realizadas entrevistas com 4 profissionais da	O estudo constatou que o desenvolvimento de múltiplas capacidades nos profissionais influenciam o desempenho de indústrias que utilizam tecnologias para a manufatura avançada, tais como: capacidade de aprendizado, capacidade de manuseio de materiais, capacidade de tomada de decisão, capacidade de monitoramento de produção e capacidade de adaptação. A pesquisa também apontou que aspectos da política de gestão de pessoas como flexibilidade para participar dos treinamentos e considerar as lacunas de competências individuais são fatores que

Autores e ano	Título da referência	Objetivo	Método do estudo	Conclusões
			indústria, sendo 2 de nível gerencial.	motivam a força de trabalho para desenvolver múltiplas competências continuamente. Fortalecer o relacionamento com os trabalhadores deve ser valorizado tanto quando o desenvolvimento de competências técnicas. Desenvolver soluções educacionais que atinjam o maior número possível de profissionais deve ser priorizado. O estudo conclui apontando que o desenvolvimento de capacidades múltiplas na força de trabalho pode potencializar o uso de tecnologias de manufatura avançada sem novos investimentos em tecnologias.
Bello-Pintado, A. (2015)	<i>Bundles of HRM practices and performance: empirical evidence from a Latin American context</i>	Examinar práticas de gerenciamento de recursos humanos e seu impacto nos processos de fabricação.	Questionário aplicado em 150 indústrias de transformação uruguaias entre março e junho de 2009, que tinham pelo menos 20 empregados. Em 70% dos casos os entrevistados foram os gerentes de fábrica e em 24% seus proprietários.	O estudo identificou que o conjunto de práticas de gerenciamento de recursos humanos que mais influencia os processos de fabricação são os relacionados a aspectos motivacionais da força de trabalho. Assim, o estudo sugere que se deva começar pela implementação deste grupo de práticas de gerenciamento de recursos humanos para alavancar os processos de fabricação. Em segundo lugar, a pesquisa aponta que o próximo grupo de recursos a serem desenvolvidos são os inerentes a desenvolvimento de habilidades. Porém o estudo aponta que este grupo de recursos só se mostrou eficaz se o primeiro relacionado a motivação foi implementado. Por fim o estudo conclui destacando que cada indústria deve ajustar suas práticas de gestão de recursos humanos provendo estratégias de motivação desenvolvimento e participação de sua força de trabalho buscando alcançar desempenhos superiores, e que diferentes combinações de estratégias de gestão da força de trabalho podem ser associadas em cada caso. As práticas de gestão de recursos humanos consideradas na pesquisa foram: seletividade nas ferramentas de pessoal, critérios usados no processo seletivo, treinamento extensivo, remuneração de alto desempenho, autonomia no trabalho, promoção, segurança no trabalho, compartilhamento de informações, participação de funcionários, desempenho formal programas de avaliação e

Autores e ano	Título da referência	Objetivo	Método do estudo	Conclusões
				incentivo baseados no desempenho e como medidas de desempenho para fabricação o estudo considerou os seguintes itens: custo, qualidade e medidas baseadas em tempo relacionadas à flexibilidade, entrega e novos produtos.
Borges, L. A. Tan, K. H. (2017)	<i>Incorporating human factors into the AAMT selection: a framework and process</i>	Propor uma abordagem para identificação e avaliação de fatores humanos na definição de adoção de tecnologias avançadas de fabricação.	Estudo de caso e entrevistas semiestruturadas com 6 acadêmicos, 2 consultores e 2 empresários do setor industrial do Brasil.	O estudo propõe uma metodologia para identificar e avaliar a influência de fatores humanos na definição de adoção de tecnologias avançadas de fabricação. O estudo de caso validou a metodologia proposta e os achados da pesquisa apontam duas vantagens significativas em sua implementação: fornecer justificativa para o investimento em uma tecnologia quantificando aspectos intangíveis e a abordagem proposta fornece uma metodologia prática para ser incorporada no processo de seleção de adoção de tecnologias. Os fatores humanos foram categorizados na pesquisa em três grupos: flexibilidade no trabalho, capacidades individuais e relacionamento entre empregados, mostrando-se fortemente ligados com a adoção de tecnologias avançadas de fabricação.
Gorecky, Dominic Khamis, Mohamed Mura, Katharina (2017)	<i>Introduction and establishment of virtual training in the factory of the future</i>	Apresentar o planejamento, desenvolvimento e aplicação de uma solução educacional virtual avançada para capacitar trabalhadores.	Estudo de caso em trabalhadores de uma indústria automobilística da União Europeia.	O estudo apresenta os desafios encontrados para desenvolvimento da solução educacional proposta em: (1) garantir a aceitação dos trabalhadores que serão treinados: no estudo de caso foi usada uma interface de jogos digitais que é intuitiva e atraente para os treinandos; e (2) integrar informações corporativas e criar cenários educativos: que foi resolvida com a criação de conteúdo específico para o estudo de caso. O Sistema desenvolvido, o VISTRA, é auto instrucional, programado com planos de treinamento, fomentando a transferência do conhecimento para a prática do trabalho, retenção de conhecimentos e desempenhos qualificados que são comunicados claramente aos treinandos. Durante o experimento foi evidenciada a usabilidade e eficácia do sistema. No estudo de caso a solução educacional foi validada para o setor automobilístico podendo ser adaptada

Autores e ano	Título da referência	Objetivo	Método do estudo	Conclusões
				para setores com complexidade parecida, como o aeroespacial e de trens. O estudo enfatiza que é necessário desenvolver novas soluções educacionais para os trabalhadores de fábricas inteligentes que se utilizam de tecnologias habilitadoras como a internet das coisas e integração de sistemas cyber-físicos.
Karre, H. Hammer, M. Kleindienst, M. Ramsauer, C. (2017)	<i>Transition towards an Industry 4.0 State of the LeanLab at Graz University of Technology</i>	Apresentar o <i>LeanLab</i>, os desafios futuros da indústria para desenvolvimento de seus trabalhadores e uma abordagem aplicada para o <i>LeanLab</i> alcançar o status 4.0.	Estudo de caso: <i>LeanLab</i>, um laboratório instalado no Instituto de Inovação e Gestão Industrial na Universidade de Tecnologia de Graz, Austria, que por meio de parceria também capacita trabalhadores de indústrias.	O <i>LeanLab</i> promove por meio de desafios práticos o aprendizado de competências requeridas pelo mundo do trabalho. Além das competências técnicas específicas de cada ocupação, em cada desafio os acadêmicos e profissionais da indústria desenvolvem competências como a organização do ambiente do trabalho, gerenciamento de logística, planejamento de fábrica usando pensamento <i>lean</i> e eficiência energética. Ao longo da atividade prática é aprendido o fluxo ideal de produção, considerando materiais e informações. Neste processo também são medidos indicadores de desempenho, como: o tempo de produção, o número de falhas e o consumo de energia. Considerando a tendência de automatização de trabalhos repetitivos e que o trabalho dos humanos caminhará para uma mudança de foco, saindo da produção direta e desenvolvendo as máquinas, fábricas modelos como o <i>LeanLab</i> em que há real aproximação da indústria com a academia mostra-se como uma alternativa promissora para desenvolver novas competências exigidas dos profissionais do setor industrial para a Indústria 4.0. Assim, o estudo de caso mostrou um projeto de implementação de melhorias no <i>LeanLab</i> com implementação de tecnologias habilitadoras da Quarta Revolução Industrial, visando garantir que as novas competências exigidas dos profissionais sejam desenvolvidas. Para elencar quais as tecnologias deveriam ser implementadas em curto, médio e longo prazo a Universidade gestora do <i>LeanLab</i> ouviu representantes de indústrias.

Autores e ano	Título da referência	Objetivo	Método do estudo	Conclusões
Kinkel, S. Schemmann, B. Lichtner, R. (2017)	<i>Critical Competencies for the Innovativeness of Value Creation Champions: Identifying Challenges and Work-integrated Solutions</i>	Identificar competências críticas para a inovação e como desenvolvê-las.	Estudo de caso com 335 indústrias alemãs. Foram entrevistados 20 gerentes das áreas de inovação, planejamento e desenvolvimento, estratégia, pessoal e produção com o objetivo de elencar as competências críticas para inovar.	O estudo apresenta que identificar competências críticas para a inovação e como desenvolvê-las é importante, pois garante que a indústria inove de forma sistemática garantindo sua sustentabilidade e por isto estas competências devem ser desenvolvidas no máximo de trabalhadores evitando que se restrinjam a um pequeno grupo. Assim, o estudo identificou por meio de um estudo de caso realizado com 335 indústrias alemãs que as competências críticas para inovar podem ser classificadas em 5 grupos: (1) trabalho em rede: capacidade de mobilizar parceiros internos e externos da organização em prol de um objetivo comum, (2) criatividade para resolução de problemas: capacidade de identificar problemas e padrões de ocorrência para propor soluções criativas, mobilizando conhecimentos técnicos, motivação e criatividade para desenvolver soluções inovadoras, radicais ou incrementais, (3) visão geral: capacidade de reconhecer cenários, diferentes ideias, conhecimentos, experiências, processos, profissionais experts em determinadas áreas e identificar potenciais inovações, (4) integração: capacidade de relacionar diferentes conhecimentos e experiência de diferentes profissionais, internos e externos, para desenvolver uma solução de forma inovadora, (5) inovar no contexto digital: capacidade de mobilizar diferentes competências técnicas relacionadas as tecnologias habilitadoras da indústria 4.0 associadas a capacidade de compreender rapidamente os problemas dos clientes e propor novos modelos de negócios, resolver problemas de forma criativa e capacidade de trabalhar de forma sistemática e pensar de forma holística. Para desenvolver estas competências o estudo de caso mostra como alternativa a realização de comunidades de prática, permitindo a transferência dos conhecimentos e aprendizados e desenvolvimento de competências de forma contínua no ambiente de trabalho. A Comunidade de Prática apresentada, denominada <i>ChampNet</i> , utiliza a interação de funcionários experientes com funcionários

Autores e ano	Título da referência	Objetivo	Método do estudo	Conclusões
				jovens e está implantando uma rede social empresarial como ferramenta para facilitar o compartilhamento de experiências por meio de fóruns On-line. O Estudo também apresenta uma metodologia de como identificar em 5 passos quais são as competências críticas de cada indústria, possibilitando identificar o foco de desenvolvimento prioritário para cada caso. Os 5 passos são: (1) identificar as competências que frequentemente são consideradas escassas, (2) relacionar as competências identificadas em grupos de competências, (3) avaliar se todos os pacotes de competências listados são realmente críticos e definir uma ordem de prioridade para seu desenvolvimento, (4) definir grupos de funcionários que devem desenvolver cada pacote de competências e como estas competências serão desenvolvidas, (5) avaliar se as competências foram desenvolvidas com as estratégias definidas na etapa 4. Ao terminar o ciclo, tudo começa novamente na etapa 1.
Küsters, D. Prab, N. Gloy, Y. S. (2017)	<i>Textile Learning Factory 4.0 – Preparing Germany's Textile Industry for the Digital Future</i>	Apresentar o caso da Fábrica de Aprendizagem Têxtil 4.0, seu estágio atual e planejamento futuro.	Estudo de caso: Fábrica de Aprendizagem Têxtil 4.0 instalado na Universidade de Aachen, Alemanha.	A Fábrica de Aprendizagem Têxtil 4.0 está instalada no <i>Institut für Textiltechnik der RWTH</i> na Universidade de Aachen, Alemanha e visa aproximar acadêmicos da indústria têxtil e capacitar profissionais da indústria têxtil para desenvolverem novas competências requeridas pela Indústria 4.0, acelerando assim a adoção de novas tecnologias por intermédio da diminuição da barreira de lacunas de competências de profissionais habilitados para usarem estas tecnologias 4.0. Esta indústria modelo foi construída e é constantemente atualizada por meio de parcerias das indústrias do setor com a Universidade e busca promover uma experiência ponta a ponta, envolvendo toda a cadeia de fornecimento da indústria têxtil e tem como principal objetivo proporcionar o aprendizado por meio de práticas experienciais. Vários cursos são ofertados sobre tecnologias habilitadoras da indústria 4.0 aplicadas ao setor têxtil, os currículos destes cursos são desenvolvidos seguindo os seguintes passos: (1) Sobre o que é a tecnologia? (2) Qual é a sua relevância e

Autores e ano	Título da referência	Objetivo	Método do estudo	Conclusões
				aplicação comercial? (3) Como a tecnologia pode ser implementada? (4) Como pode ser escalado seu uso? (5) Como garantir a sustentabilidade? O aprendizado é facilitado em oficinais e workshops e podem ser adaptados de acordo com o público participante. Além disso, a metodologia de realização dos módulos discute: aspectos técnicos (técnicas e ferramentas), o sistema de gerenciamento (tecnologias da informação, gerenciamento de desempenho) e requisitos de pessoas (capacidades, mentalidade e comportamentos). Nas aulas os profissionais desenvolvem soluções reais, no exemplo do estudo de caso foi desenvolvida uma pulseira que monitorava a saúde dos trabalhadores. O estudo conclui demonstrando que, frente as barreiras de adoção de novas tecnologias para inserção das indústrias têxteis na Indústrias 4.0 bem como a lacuna de profissionais qualificados, está cumprindo seu papel de informar, experimentar, aprender, iniciar, estimulando a manutenção do setor industrial têxtil alemão como sendo de ponta.
Longo, F. Nicoletti, L. Padovano, A. (2017)	<i>Smart operators in industry 4.0: A human-centered approach to enhance operators' capabilities and competencies within the new smart factory context</i>	Introduzir uma solução educacional inovadora, focada no trabalhador, para desenvolvimento de competências requeridas aos profissionais da indústria 4.0.	Estudo de caso realizado com trabalhadores de uma indústria do setor metal-mecânico.	O estudo apresenta o SOPHOS-MS, uma solução educacional que utiliza-se de tecnologias como a realidade aumentada, realidade virtual, tecnologias 3D e conteúdos digitais para simular o ambiente de trabalho em atividades imersivas, desenvolvendo competências altamente transferíveis para o ambiente de trabalho. Usando óculos inteligentes, fones de ouvido e com as mãos livres o trabalhador tem uma experiência imersiva no ambiente industrial e conta com o apoio de um assistente virtual ao qual pode dirigir questionamentos por comando de voz, oferecendo um suporte rápido para dirimir dúvidas tendo a experiências de estar acompanhado por um especialista experiente. Isto é possível pela tecnologia de inteligência artificial embarcada no SOPHOS-MS. A solução foi testada na operação de uma fresadora operada por comando numérico computadorizado (CNC) e mostrou-se eficiente para treinar operador, orientando além

Autores e ano	Título da referência	Objetivo	Método do estudo	Conclusões
				das questões técnicas inerentes a operação questões de segurança necessárias na operação da máquina. Estudo de caso foi realizado com 20 operadores, sendo que 10 passaram por treinamentos tradicionais e 10 foi treinados usando o SOPHOS-MS, após o treinamento durante duas semanas o desempenho dos trabalhadores foi observado demonstrando que a curva de aprendizado dos profissionais treinados pelo SOPHOS-MS é menor e sua produtividade é maior quando comparado com os que receberam o treinamento tradicional.
Penesis, Irene Barnes Katersky, Robin Kilpatrick, Sue Symes, Mark Leon de la Barra, Bernardo A. (2017)	<i>Reskilling the manufacturing workforce and developing capabilities for the future</i>	Identificar habilidades necessárias para o futuro da indústria marítima e de transformação e indústrias relacionadas da Tasmânia, bem como identificar lacunas de competências atuais.	Entrevistas semiestruturadas com 7 representantes de indústrias da Tasmânia do setor marítimo, energia, fabricação avançada e energias renováveis. Os representantes designados para participar da pesquisa eram gestores de RH ou gestores sêniores.	O estudo aponta que em seus achados identificou que é necessário as universidades apresentarem propostas de cursos flexíveis e relacionadas com os setores produtivos, aproximando os docentes do mundo do trabalho fabril de modo que as práticas em sala de aula sejam contextualizados com o mundo do trabalho industrial. Identificou-se também que há a preocupação de desenvolver competências genéricas relacionadas a STEM, aprendizado ao longo da vida e mudança de carreira, além das competências técnicas relacionadas a cada ocupação, bem como, competências de alfabetização e liderança.

Autores e ano	Título da referência	Objetivo	Método do estudo	Conclusões
Perini, S. Luglietti, R. Margoudi, M. Oliveira, M. Taisch, M. (2017)	<i>Training Advanced Skills for Sustainable Manufacturing: A Digital Serious Game</i>	Investigar os requisitos para aprendizagem de competências para a Quarta Revolução Industrial e as abordagens educacionais mais adequadas para devolvê-las.	Estudo de caso desenvolvido entre dezembro de 2013 e dezembro de 2015 com 265 estudantes universitários que resultou na co-produção de um Jogo Digital para avaliação do ciclo de vida para a manufatura sustentável que avalia os impactos de um produto desde sua concepção até seu descarte.	O estudo identificou que as estratégias de aprendizagem, tanto para desenvolver competências profissionais em acadêmicos, como em profissionais que já atuam no setor industrial devem levar em consideração 20 requisitos listados a seguir: (1) trabalho em equipe, (2) colaboração e interação entre os partícipes, (3) envolvimento ativo dos aprendizes, (4) permitir o desenvolvimento de competências pessoais, (5) aprendizagem prática, (6) abordagem <i>live case</i> (em que os partícipes atuam como consultores), (7) jogos de RPG (em que os partícipes assumem o papel de um personagem no jogo), (8) interação em tempo real, (9) resolução de problemas reais, (10) visualização de fábricas reais, (11) aplicação de exemplos reais e sustentáveis, (12) variedade de estratégias de ensino, (13) feedback dos que os alunos aprenderam, (14) discussões e debates sobre questões específicas, (15) maneiras inovadoras de coletar feedback dos partícipes, (16) interdisciplinaridade, (17) estimular a exploração, resolução de problemas e decisão, (18) estimular a imaginação, criatividade e iniciativa, (19) resolver desafios e (20) prática reflexiva. Estes requisitos foram agrupados em 6 diretrizes: <i>“Colaboração (1, 2, 4): Desenvolvimento de soluções educacionais capazes de promover a interação e a colaboração entre os alunos, tanto durante as atividades em si (ou seja, em tempo real) quanto depois, graças a promoção de discussões e acompanhamentos.</i> <i>Proatividade (3, 5, 6, 7, 14, 17, 18, 19, 20): Desenvolvimento de soluções educacionais que garantam um desempenho proativo e envolvimento dos alunos, a fim de compreender os conceitos abordados.</i> <i>Feedbacks sobre as ações dos alunos (8, 13, 15): Definição de mecanismos claros de interação entre alunos e seu trabalho, em termos de feedbacks sobre suas ações e avaliação subsequente. Maneiras inovadoras de reunir os feedbacks também devem ser considerados, bem como mecanismos adequados para garantir o tempo real</i>

Autores e ano	Título da referência	Objetivo	Método do estudo	Conclusões
				<i>contínuo e interação dos alunos com as atividades educacionais.</i> <i>Realidade (9, 10, 11): estabelecimento do contato com a realidade, isto é, com problemas reais a serem resolvidos, mas também coma apresentação de exemplos visíveis e atualizados. Também a visualização da dinâmica das fábricas reais deve ser permitido, por meio de aplicativos virtuais e/ou com interação com o chão de fábrica.</i> <i>Variedade (12) : Proposta de uma variedade de atividades e abordagens a serem usadas. Nesse sentido, formas inovadoras de entregar conteúdo também deve ser integrado aos mais tradicionais.</i> <i>Interdisciplinaridade (16): Fornecimento de uma abordagem interdisciplinar que integre diferentes tópicos e, portanto, permitindo que os alunos entendam as interações entre as diferentes disciplinas de fabricação.”</i> (p. 1538) Considerando estas diretrizes, o estudo identificou, a partir de um estudo de caso, que a aprendizagem digital baseada em jogos com uma estratégia de aprendizagem promissora para desenvolvimento de competências requeridas dos profissionais da Quarta Revolução Industrial.
Peruzzini, M. Pellicciari, M. (2017)	<i>A framework to design a human-centred adaptive manufacturing system for aging workers</i>	Propor um sistema adaptativo, centrado no ser humano, para apoiar trabalhadores idosos em indústrias de manufatura avançada.	Estudo de caso realizado em uma indústria italiana do setor da madeira com 10 profissionais idosos, com idades entre 50 e 64 anos.	O estudo apresenta que o envelhecimento da população afetará a força de trabalho das indústrias, que terão seu desempenho diminuído em função da redução do vigor físico e cognitivo característico do avançar da idade. Este estudo propõe uma solução de tecnologia adaptativa para este perfil de trabalhadores que foi testado em uma indústria italiana do setor da madeira com 10 profissionais idosos, com idades entre 50 e 64 anos. Os resultados apontaram que o desempenho dos profissionais foi aumentado utilizando-se da tecnologia proposta na pesquisa que consistiu em redesenhar uma máquina existente para facilitar sua operação por trabalhadores idosos. Os resultados mostraram que este sistema adaptativo demonstrou-se efetivo para o público pesquisado, os

Autores e ano	Título da referência	Objetivo	Método do estudo	Conclusões
				idosos, e deve ser levado em consideração com uma forma de facilitar a realização das tarefas em uma fase da vida que novos aprendizados em formato de capacitações tradicionais não seriam mais tão efetivas com este público, considerando suas limitações físicas e cognitivas. No estudo de caso notou-se que a máquina-ferramenta demonstrou-se adaptável a cada indivíduo considerando as tarefas e suas limitações, reduzindo erros, tempo de inatividade e produtividade, isto foi possível pela avançada configuração sensível ao contexto embarcada do equipamento. A tecnologia adaptativa desenvolvida pode ser potencialmente empregada em outras máquinas. Além do desempenho dos profissionais esta solução de produção adaptativa visou melhorar a qualidade de vida no trabalho dos profissionais que estão na terceira idade.
Piñol, T. C. Porta, S. A. Arévalo, M. C. R. Minguella-Canela, J. (2017)	<i>Study of the training needs of industrial companies in the Barcelona Area and proposal of Training Courses and Methodologies to enhance further competitiveness</i>	Identificar as competências requeridas aos profissionais da indústria 4.0 do caso estudado e os tipos de ofertas educacionais que deveriam ser ofertadas para superar as lacunas de competências identificadas.	Estudo de caso realizado com 44 indústrias de Barcelona dos seguintes segmentos: empresas industriais focando atividades de: Projeto e Manufatura de Produtos e Processos, Produção Gestão e Logística e Manufatura Automatizada e Robótica, por meio de entrevistas com seus gerentes gerais e gerentes de recursos humanos.	O estudo identificou com as indústrias participantes da pesquisa quais seriam as lacunas de formação pós-universitária identificada em sua força de trabalho, relacionando as seguintes: competências para trabalhar com internet das coisas, robôs autônomos, projetar impressoras 3D e produzir peças em 3D, análise de <i>big data</i>, conhecimentos de outros idiomas, gestão de negócios: planejamento, tomada de decisão e negociação, especialização em coaching, adaptabilidade, flexibilidade, autonomia, ser eficaz, liderança, trabalhar em rede e em equipe. Quando avaliado os tipos de cursos ofertados pelas 11 Universidades de Barcelona, foi identificado que nenhum dos cursos oferecidos tinham carga horária superior a 40 horas sobre indústria 4.0, os respondentes da pesquisa assinaram que acreditam que os cursos ofertados pelas IES da região não atendem a formação dos profissionais para a Indústria 4.0 pelos seguintes motivos: (1) preferência por cursos mais curtos (33% acham o ideal uma carga horária inferior a 20 horas, 47% acham que a carga horária ideal seria entre 20 e 50 horas e 20% consideram ideal a carga horária maior de 100 horas); (2) muita teoria e pouca

Autores e ano	Título da referência	Objetivo	Método do estudo	Conclusões
				prática e (3) falta de treinamento especializado com tecnologias de última geração. Com base neste contexto, considerando a escassez de ofertas formativas pós-universitárias aderentes a formação complementar dos trabalhadores da indústria do estudo de caso, a pesquisa propõe que estes achados devem ser considerados no planejamento de cursos personalizados para atender a demanda de formação profissional destas empresas. O estudo destaca que em sua pesquisa identificou que 27% dos respondentes assinalaram que uma das dificuldades de implantar um programa educacional é a falta de disposição dos trabalhadores em quererem participar, o que deve acontecer pela falta de comunicação do objetivo da formação. O estudo aponta ainda que ofertas formativas devem considerar a formação integral de seus partícipes, formando competências pessoais, bem como adaptação à mudança, aprendizado contínuo e trabalho em equipe.
Antosz, K (2018)	<i>Maintenance - Identification and analysis of the competency gap</i>	Desenvolver um modelo de avaliação de competências de trabalhadores do setor de manutenção de indústrias manufatureiras.	Pesquisa empírica no setor de manutenção de indústrias manufatureiras (de pequeno, médio e grande porte) dos seguintes segmentos industriais: aviação, automotivo, processamento de metais, madeira, papel, química e outros. Realizadas entrevistas com trabalhadores do setor de manutenção destas indústrias com o intuito de identificar as competências requeridas, seu nível de	Identificar o nível de desenvolvimento das competências requeridas pelos trabalhadores da área de manutenção é um fator decisivo para mapear as lacunas de desenvolvimento de competências que precisam ser desenvolvidas, porém, os recursos para investir em treinamento são limitados, assim, identificar quais as lacunas críticas são importantes para definir as prioridades. Por meio da implementação de um modelo de avaliação de competências foi possível identificar as lacunas de desenvolvimento de competências em um grupo de trabalhadores e mapear as lacunas críticas que deveriam ser priorizadas para desenvolvimento. A pesquisa propõe a realização de cursos <i>e-learning</i> para desenvolvimento das lacunas de competências levantadas no grupo de trabalhadores que participaram da pesquisa.

Autores e ano	Título da referência	Objetivo	Método do estudo	Conclusões
			desenvolvimento e as lacunas com o intuito de definir quais as capacitações devem ser realizadas.	
Freddi, Daniela (2018)	<i>Digitalisation and employment in manufacturing: Pace of the digitalisation process and impact on employment in advanced Italian manufacturing companies</i>	Abordar o impacto das tecnologias habilitadoras da indústria 4.0 nos empregos.	Múltiplos estudos de caso realizados em indústrias manufatureiras do setor mecânico, por meio de entrevistas com gerentes de diferentes setores (produção, operação, marketing, comunicação, planejamento e desenvolvimento, tecnologia da informação e proprietários).	O estudo apontou, em uma perspectiva histórica, que sempre foi cogitado a substituição de postos de trabalho por máquinas, especialmente a partir do século XIX e que este fenômeno está se repetindo com digitalização da produção da Indústria 4.0 com algumas características peculiares. Muita atenção têm se colocado no desenvolvimento de robôs e cogitado a redução de postos de trabalho em decorrência deste tipo de tecnologia, porém, outras tecnologias são esquecidas, tais como: a impressão 3D, a Internet das coisas, a realidade aumentada e o <i>big data</i> que potencialmente são empregadas em inovação de produtos e processos, sendo tecnologias habilitadoras que favorecem o desenvolvimento de novos postos de trabalho, com uma mão de obra qualificada. Considerando a dificuldade de programar em robôs algumas capacidades características dos seres humanos como a afetividade mostram-se que será difícil os robôs substituírem totalmente os trabalhadores humanos. Quanto as competências exigidas dos profissionais da Sociedade em Transformação Digital, o estudo empírico apontou a necessidade de competências multidisciplinares e de desenvolvimento de softwares. Todas as empresas que participaram da pesquisa afirmaram que acreditavam que seus profissionais precisavam de 2 ou 3 anos de estudo complementar e que visão sistêmica e competências sociais são valorizadas. Competências relacionadas a inovação também são citadas como importantes.

Autores e ano	Título da referência	Objetivo	Método do estudo	Conclusões
Kazancoglu, Y. Ozkan-Ozen, Y. D. (2018)	<i>Analyzing Workforce 4.0 in the Fourth Industrial Revolution and proposing a road map from operations management perspective with fuzzy DEMATEL</i>	Este estudo apresenta três objetivos: (1) apresentar um modelo de competência estrutural; (2) analisar novos critérios para seleção de profissionais na Indústria 4.0; e (3) contribuir para o gerenciamento do processo de recrutamento na Indústria 4.0.	Estudo de caso aplicado em uma empresa Turca de alta tecnologia que no seu processo de inserção da indústria 4.0 criou uma área responsável por esta transformação. Participaram da pesquisa empírica um gerente executivo e quatro especialistas desta nova área que responderam uma pesquisa avaliando 11 critérios linguísticos que foram interpretados usando uma metodologia difusa, relacionando por ordem de prioridade as competências mais valorizadas nos profissionais.	Os 11 critérios avaliados foram agrupados em dois grupos: critérios de causas e critérios de efeitos. Os resultados do estudo revelam a necessidade de pensamento analítico e abordagem sistêmica porque os três principais critérios mais importantes foram a capacidade de lidar com a complexidade e resolução de problemas, pensando em sobreposição de processos e flexibilidade. Por outro lado, habilidades técnicas e aplicação do conhecimento teórico à prática são as necessidades de funcionários da Indústria 4.0, porque os critérios do grupo de causas incluem conhecimento em TI e tecnologias de produção, conscientização da segurança de TI e proteção de dados, capacidade de falha recuperação de erros e combinação de conhecimentos relacionados a um trabalho ou processo específico. No grupo de efeitos do estudo apresenta: flexibilidade para adaptar novos papéis e ambientes de trabalho, entendimento organizacional e processual, capacidade de interagir com interfaces modernas e capacidade de lidar com complexidade e solução de problemas. Trabalho flexível e interdisciplinar, são listados como requisitos da Indústria 4.0. Considerando todas estas características, os autores ponderam que organizações matriciais são adequadas para organizações da indústria 4.0, pois o trabalho em equipe e o entendimento organizacional são prioridades para desempenhos superiores e desenvolvimento de vantagens competitivas sustentáveis. Deste modo, o estudo apresenta que a Indústria 4.0 requer profissionais com um perfil diferenciado e para a forma de seleção deverá ser diferenciada também.

Autores e ano	Título da referência	Objetivo	Método do estudo	Conclusões
Perez-Perez, M. P. Gomez, E. Sebastian, M. A. (2018)	<i>Delphi Prospection on Additive Manufacturing in 2030: Implications for Education and Employment in Spain</i>	Antecipar as principais mudanças que ocorrerão até 2030 na manufatura aditiva, nas relação de competências exigidas dos profissionais que trabalhar na indústria que usa estas tecnologia e mudanças necessárias da capacitação destes profissionais.	Prospecção usando o método Delphi realizada com 100 especialistas espanhóis da área de engenharia de fabricação e engenharia de materiais, representando 31 centros e universidades de 15 regiões da Espanha.	A necessidade de especialistas técnicos com conhecimentos e habilidades específicos exige mudanças nos programas de treinamento atuais. A formação de profissionais com as competências requeridas pelo mundo do trabalho deve iniciar na educação formal, iniciando do ensino fundamental, passando pelo médio chegando até os cursos universitários. Tais mudanças permitirão que os alunos tenham os perfis previstos nessas tendências de emprego. O incentivo ao STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) e TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) e o treinamento através da introdução de manufatura aditiva nos currículos dos cursos deve ser previsto. Bem como, capacitar os trabalhadores que já estão atuando no mercado de trabalho. A pesquisa destaca, ainda, que competências cognitivas tais como: matemática, lógica, processamento de dados, gerenciamento de projetos e não-cognitivas: pensamento crítico, trabalho em equipe, alcance de objetivos, relacionamento interpessoal, capacidade para solução de problemas, precisam ser desenvolvidas. Na pesquisa foi constatado também que quando é trabalhado os temas técnicos de manufatura aditiva, além do aprendizado das competências técnicas foi constatado o desenvolvimento das seguintes competências não-técnicas: trabalho em equipe e colaboração, criatividade, flexibilidade em relação às mudanças, habilidades de comunicação, manipulação de informações variáveis, concentração, planejamento, perseverança e autocontrole.

Fonte: Elaborado pela autora.

**APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) utilizado na
Verificação Externa 1 da etapa de campo**

**Universidade Federal de Santa Catarina
Centro Tecnológico - CTC
Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento
Núcleo de Estudos em Engenharia da Integração e Governança do
Conhecimento - ENGIN**

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Prezado(a)

Você está sendo convidado para participar de uma das etapas de campo do estudo: **Desenvolvimento de Competências Gerais para a Sociedade em Transformação Digital: uma Trilha de Aprendizagem para profissionais do setor industrial**, realizado pela mestrandia Regina Wundrack do Amaral Aires, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPGEGC), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) com o apoio da Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina – FIESC e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

Você foi selecionado intencionalmente e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento, você pode desistir de participar e retirar seu consentimento.

Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora ou com o Núcleo de Estudos em Engenharia da Integração e Governança do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina, nem mesmo com as organizações parceiras desta pesquisa: a FIESC e o SENAI.

O objetivo geral deste estudo consiste em: Propor uma Trilha de Aprendizagem para desenvolvimento das Competências Gerais exigidas aos profissionais do setor industrial para a Sociedade em Transformação Digital.

Esta etapa de coleta de dados será realizada no dia 19/11/2019, por meio de um grupo focal com representantes de indústrias de Santa Catarina para captar o entendimento dos entrevistados sobre quais competências gerais precisam ser desenvolvidas pelos profissionais da Sociedade em Transformação Digital.

As informações obtidas durante essa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Apenas a pesquisadora envolvida nesta pesquisa e sua orientadora terão acesso aos dados primários. Qualquer informação que possibilite a identificação dos participantes será modificada, garantido a confidencialidade de sua identidade.

Com a sua participação, você estará contribuindo de forma singular para o avanço desta pesquisa que, por meio desta etapa de campo, estará verificando e validando ferramentas e mapeamentos realizados em estudos teóricos.

Você está recebendo duas cópias deste termo, onde constam e-mail, telefone e endereço institucional da pesquisadora. Com eles, você pode tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Pesquisadora:

Mestranda Regina Wundrack do Amaral Aires

e-mail: regina.amaral.aires@gmail.com

Telefone: (48) 9 9823.1030

Professora Orientadora e Coordenadora do ENGIN:

Profa. Dra. Patrícia de Sá Freire

e-mail: patriciadesafreire@gmail.com.br – patricia.sa.freire@ufsc.br

Telefone: (48) 3271.7124 – (48) 9 8401.4562

Núcleo de Engenharia da Integração e Governança do Conhecimento (ENGIN)

Centro Tecnológico (CTC)/ Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - Prédio da Editora UFSC – 2º andar – sala 5 - Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima- CEP: 88040-900 – Trindade – Florianópolis – Santa Catarina – Brasil

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Nome Completo

Assinatura

Cidade

Data

Se desejar receber as publicações científicas relacionadas a este estudo informe seu e-mail a seguir: _____.

Caracterização do participante	
Empresa:	
Setor econômico:	
Função:	
Tempo de empresa:	
Tempo de experiência no mercado de trabalho:	

**APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) utilizado na
Verificação Externa 2 da etapa de campo**

**Universidade Federal de Santa Catarina
Centro Tecnológico - CTC
Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento
Núcleo de Estudos em Engenharia da Integração e Governança do
Conhecimento - ENGIN**

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Prezado(a)

Você está sendo convidado para participar de uma das etapas de campo do estudo: **Desenvolvimento de Competências Gerais para a Sociedade em Transformação Digital: uma Trilha de Aprendizagem para profissionais do setor industrial**, realizado pela mestrandia Regina Wundrack do Amaral Aires, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPGEGC), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) com o apoio da Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina – FIESC e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

Você foi selecionado intencionalmente e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento, você pode desistir de participar e retirar seu consentimento.

Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora ou com o Núcleo de Estudos em Engenharia da Integração e Governança do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina, nem mesmo com as organizações parceiras desta pesquisa: a FIESC e o SENAI.

Esta etapa de coleta de dados será realizada no dia 26/11/2019, por meio de um grupo focal com docentes do SENAI/SC com o objetivo de construir uma Trilha de Aprendizagem das Competências Gerais exigidas aos profissionais do setor industrial para a Sociedade em Transformação Digital considerando a Matriz de Competências Gerais validada com representantes de indústrias e as Diretrizes para construção de uma Trilha de Aprendizagem para desenvolvimento de profissionais para o setor industrial identificada na pesquisa teórica.

As informações obtidas durante essa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Apenas a pesquisadora envolvida nesta pesquisa e sua orientadora terão acesso aos dados primários. Qualquer informação que possibilite a identificação dos participantes será modificada, garantido a confidencialidade de sua identidade.

Com a sua participação, você estará contribuindo de forma singular para o avanço desta pesquisa que por meio desta etapa de campo, estará verificando e validando ferramentas e mapeamentos realizados em estudos teóricos.

Você está recebendo duas cópias deste termo, onde constam e-mail, telefone e endereço institucional da pesquisadora. Com eles, você pode tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Pesquisadora:

Mestranda Regina Wundrack do Amaral Aires
e-mail: regina.amaral.aires@gmail.com
Telefone: (48) 9 9823.1030

Professora Orientadora e Coordenadora do ENGIN:

Profa. Dra. Patrícia de Sá Freire
e-mail: patriciadesafreire@gmail.com.br – patricia.sa.freire@ufsc.br
Telefone: (48) 3271.7124 – (48) 9 8401.4562

Núcleo de Engenharia da Integração e Governança do Conhecimento (ENGIN)

Centro Tecnológico (CTC)/ Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - Prédio da Editora UFSC – 2º andar – sala 5 - Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima- CEP: 88040-900 – Trindade – Florianópolis – Santa Catarina – Brasil

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Nome Completo

Assinatura

Cidade

Data

Se desejar receber as publicações científicas relacionadas a este estudo informe seu e-mail a seguir: _____.

Caracterização do participante	
Formação acadêmica:	
Na atuação docente é expert nos seguintes temas:	
Tempo de experiência em docência:	
Tempo de experiência no mercado de trabalho:	
Atuação no SENAI...	
Função no SENAI:	
Tempo de empresa no SENAI:	
No SENAI atua ministrando aulas em quais cursos:	

APÊNDICE D - Roteiro de entrevista semiestruturado utilizado na Verificação Externa
3 da etapa de campo

Data: ____/____/____.

- 1 - Na sua opinião, a Trilha de Aprendizagem proposta atenderia as demandas por formação de competências gerais de profissionais para as indústrias?
- 2 - Na sua opinião, na dimensão vertical da Trilha de Aprendizagem, as Trilhas Temáticas propostas são coerentes?
- 3 - Na sua opinião, na dimensão horizontal da Trilha de Aprendizagem, a composição dos módulos mapeados nos níveis Básico, Intermediário e Avançado estão coerentes?
- 4 - Na sua percepção, a Trilha de Aprendizagem proposta é aplicável nos cursos de Pós-Graduação *lato sensu* das Faculdades SENAI?
- 5 - Gostaria de falar mais alguma coisa em relação a esta pesquisa?

**APÊNDICE E - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) utilizado na
Verificação Externa 3 da etapa de campo**

**Universidade Federal de Santa Catarina
Centro Tecnológico - CTC
Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento
Núcleo de Estudos em Engenharia da Integração e Governança do
Conhecimento - ENGIN**

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Prezado(a)

Você está sendo convidado para participar de uma das etapas de campo do estudo: **Desenvolvimento de Competências Gerais para a Sociedade em Transformação Digital: uma Trilha de Aprendizagem para profissionais do setor industrial**, realizado pela mestrandia Regina Wundrack do Amaral Aires, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPGEGC), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) com o apoio da Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina – FIESC e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

Você foi selecionado intencionalmente e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento, você pode desistir de participar e retirar seu consentimento.

Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora ou com o Núcleo de Estudos em Engenharia da Integração e Governança do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina, nem mesmo com as organizações parceiras desta pesquisa: a FIESC e o SENAI.

Esta etapa verificação tem como objetivo validar a Trilha de Aprendizagem das Competências Gerais exigidas aos profissionais do setor industrial para a Sociedade em Transformação Digital desenvolvida considerando uma Matriz de Competências Gerais validada com representantes de indústrias e as Diretrizes para construção de uma Trilha de Aprendizagem para desenvolvimento de profissionais para o setor industrial identificada na pesquisa teórica.

As informações obtidas durante essa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Apenas a pesquisadora envolvida nesta pesquisa e sua orientadora terão acesso aos dados primários. Qualquer informação que possibilite a identificação dos participantes será modificada, garantido a confidencialidade de sua identidade.

Com a sua participação, você estará contribuindo de forma singular para o avanço desta pesquisa que por meio desta etapa de campo, estará verificando e validando ferramentas e mapeamentos realizados em estudos teóricos.

Você está recebendo duas cópias deste termo, onde constam e-mail, telefone e endereço institucional da pesquisadora. Com eles, você pode tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Pesquisadora:

Mestranda Regina Wundrack do Amaral Aires
e-mail: regina.amaral.aires@gmail.com
Telefone: (48) 9 9823.1030

Professora Orientadora e Coordenadora do ENGIN:

Profa. Dra. Patrícia de Sá Freire
e-mail: patriciadesafreire@gmail.com.br – patricia.sa.freire@ufsc.br
Telefone: (48) 3271.7124 – (48) 9 8401.4562

Núcleo de Engenharia da Integração e Governança do Conhecimento (ENGIN)

Centro Tecnológico (CTC)/ Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - Prédio da Editora UFSC – 2º andar – sala 5 - Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima- CEP: 88040-900 – Trindade – Florianópolis – Santa Catarina – Brasil

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Nome Completo

Assinatura

Cidade

Data

Se desejar receber as publicações científicas relacionadas a este estudo informe seu e-mail a seguir: _____.

Caracterização do participante	
Empresa:	
Setor econômico:	
Função:	
Tempo de empresa:	
Tempo de experiência no mercado de trabalho:	

APÊNDICE F – Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 passos”

Curso:		Equipe:
Data:		
1. Persona Sexo, idade, estado civil, se tem filhos, escolaridade, anos no mercado de trabalho, seu hobby favorito, seu maior sonho profissional.	2. O que vê O que ele vê em seu ambiente de trabalho?	7. Problemas e Atividades Que problemas este profissional enfrenta no seu trabalho atualmente? Quais atividades são realizadas hoje por este profissional? Quais atividades deveriam ser realizadas? Quais atividades poderão, num futuro próximo (5 anos), ser demandadas para esse profissional em função da Transformação Digital?
3. O que sente O que ele sente em relação ao que ele vê em seu ambiente de trabalho?	4. O que pensa O que ele pensa em relação ao que ele vê e sente em seu ambiente de trabalho?	8. Competências Que competências ele precisa desenvolver para enfrentar seus problemas e desempenhar suas atividades com uma performance excepcional? O que ele precisa SABER? O que ele precisa SABER FAZER? O que ele precisa SABER SER? 
5. Como aprende Como ele aprende coisas novas?	6. Como se comunica Como ele se comunica com sua rede de relacionamentos?	

APÊNDICE G – Canvas “Design de Trilha de Aprendizagem em 4 passos”

Nome da Trilha:		Equipe:		Data:
1. Relação de Competências Relacionar as competências listadas no Canvas “Mapeamento de Perfil Profissional em 8 Passos®”	2. Associação e ordenação de Competências Associar e ordenar as competências listadas em Competências Básicas, Intermediárias e Avançadas. Avançadas Intermediárias Básicas	3. Modularização das Competências Relacionar as competências listadas em cada nível em Módulos.	4. Detalhamento dos Módulos Descrever os Módulos: • Módulo: • Carga Horária Total: • Disciplinas/Unidades Curriculares com CH: • Competências desenvolvidas:	

APÊNDICE H – Canvas “Mapeamento de Trilha de Aprendizagem”

Denominação da Trilha de Aprendizagem:			Equipe:			Data:
Trilhas Temáticas						
Níveis	Avançado	Nivelamento				
	Intermediário					
	Básico					