

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
UNIDADE DE PÓS-GRADUAÇÃO, EXTENSÃO E PESQUISA
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E DESENVOLVIMENTO DA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

SERGIO PAMBOUKIAN

AS COMPETÊNCIAS REQUERIDAS NO SÉCULO XXI DOS EGRESSOS DOS CURSOS
SUPERIORES DE TECNOLOGIA MECÂNICA E SOLDAGEM DA FATEC-SP.

São Paulo
Março/2018

SERGIO PAMBOUKIAN

AS COMPETÊNCIAS REQUERIDAS NO SÉCULO XXI DOS EGRESSOS DOS CURSOS
SUPERIORES DE TECNOLOGIA MECÂNICA E SOLDAGEM DA FATEC-SP.

Dissertação apresentada como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Gestão e Desenvolvimento da Educação Profissional do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, no Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Desenvolvimento da Educação Profissional, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Kanaane

São Paulo
Março/2018

FICHA ELABORADA PELA BIBLIOTECA NELSON ALVES VIANA
FATEC-SP / CPS

P185c Pamboukian, Sergio
As competências requeridas no século XXI dos egressos dos cursos superiores de tecnologia Mecânica e Soldagem da FATEC-SP / Sergio Pamboukian . – São Paulo : CPS, 2018.
196 f. : il., figs., grafos., quads., tabs.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Kanaane
Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Desenvolvimento da Educação Profissional) - Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 2018.

1. Competências. 2. Curso superior de tecnologia. 3. FATEC-SP. 4. Modelo de competências. 5. Quarta revolução industrial. I. Kanaane, Roberto. II. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. III. Título.

SERGIO PAMBOUKIAN

AS COMPETÊNCIAS REQUERIDAS NO SÉCULO XXI DOS EGRESSOS DOS CURSOS
SUPERIORES DE TECNOLOGIA MECÂNICA E SOLDAGEM DA FATEC-SP.

Prof. Dr. Roberto Kanaane

Profª. Dra. Helena Gemignani Peterossi

Profª. Dra. Amália Covic

São Paulo, 26 de março de 2018

A Ourazine Pamboukian e Maria Pamboukian,
in memoriam: honro aos meus pais pelas
oportunidades que até hoje me perseguem.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradeço ao amigo Prof. Djanilson Pereira Vanderlei, incentivador de primeira hora, pelo apoio na discussão do pré-projeto quando este trabalho se constituía apenas de intenções, ausente neste momento pelo mesmo motivo de seu próprio mestrado inconcluso.

Agradeço aos Ilmos. Diretores da FATEC-SP Prof^ª Dr^ª Luciana Reyes Pires Kassab e Prof. Me. Décio Moreira pelo apoio e acesso às informações junto a todos os departamentos.

Agradeço ao Chefe do Departamento de Soldagem da FATEC-SP Prof. Waldyr Veg pelo apoio incondicional para que pudesse conciliar minhas atividades profissionais e acadêmicas, bem como a todos os colegas do departamento pela colaboração e palavras de incentivo.

Ao Prof. Wilson Hiroo Nakagawa, pelas informações provenientes da Seção de Estágio e pela deferência que dispensou a este trabalho, até na revisão da comunicação enviada às empresas.

Agradeço às empresas que, ao responderem o questionário, forneceram os dados para elaboração da pesquisa, bem como aos professores dos Cursos de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção e Projetos, Mecânica de Precisão e Soldagem da FATEC-SP pelo tempo dedicado em fornecer as preciosas informações, bem como o apoio de seus respectivos Chefes de Departamento. Minha gratidão à Dr^ª Suzana Abreu de Oliveira Souza Chefe do Departamento de Ensino Geral por auxiliar o acesso aos docentes do departamento.

Agradeço à CESU e ao Centro Paula Souza pelo apoio e contribuição ao trabalho, ao Coordenador da CESU Dr. André Alves Macedo e à Prof^ª Dr^ª Luciana Ruggiero Gonzalez.

Agradeço a todos os docentes do programa de mestrado; ao Prof. Me. Sergio Eugênio Menino e em especial à Coordenadora da Pós-Graduação do Centro Paula Souza Prof^ª Dr^ª Helena Gemignani Peterossi pelas contribuições nas disciplinas e nas bancas de qualificação e defesa.

Um agradecimento especial ao Prof. Dr. Roberto Kanaane, professor da disciplina Psicologia do Adulto, colega do departamento de Soldagem da FATEC-SP e meu orientador pelos conhecimentos, pela sua dedicação a este trabalho e pela sua amizade. Agradeço a todos que contribuíram para a consecução deste trabalho, aos alunos da FATEC-SP que a cada encontro, buscaram informações sobre o andamento do projeto e deram sua contribuição e estímulo.

Aos Filhos Mateus e Lucas, por ser a razão de me prosseguir com os estudos e às minhas irmãs Rose e Adriana pelo amor e cuidado de sempre. Agradeço à minha esposa Mônica Maria Roman Pamboukian que assumiu a responsabilidade do cuidado familiar durante dois anos para que me dedicasse ao projeto.

Sobretudo, sou grato ao Senhor Deus, meu Senhor e Salvador, a quem seja toda a honra e a glória para todo o sempre, Amém. Maranata, ora vem Senhor Jesus!

“Combati o bom combate, terminei a minha
carreira, guardei a fé”.
(Apóstolo Paulo, 2 Timóteo 4:7)

RESUMO

PAMBOUKIAN, S. **As competências requeridas no século XXI dos egressos dos cursos superiores de tecnologia em Mecânica e Soldagem da FATEC-SP.** 196f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Desenvolvimento da Educação Profissional). Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2018.

Foi realizada pesquisa quali quanti utilizando o método descritivo e como técnicas a pesquisa bibliográfica. Adotou-se uma amostra não probabilística. A coleta de dados se utilizou de três questionários eletrônicos com escala Lickert e perguntas abertas. Através do sujeito de pesquisa “empregadores” objetivou-se caracterizar quais as competências requeridas dos egressos dos cursos superiores de tecnologia em Mecânica e Soldagem da Faculdade de Tecnologia de São Paulo visando à contratação de egressos, face aos efeitos da quarta revolução industrial em andamento. De forma concomitante, questionou-se aos professores dos cursos qual o nível de desenvolvimento das competências proporcionado pelos cursos pesquisados e de que maneira o desenvolvimento de cada uma das competências podem ser ampliadas. Da mesma forma, foram caracterizadas as competências pelos gestores e avaliada a viabilidade de utilização do modelo de competências para estruturação dos currículos e do Plano Pedagógico dos Cursos em estudo. A análise e interpretação dos dados foram realizadas através de triangulação e referente às questões abertas foi realizada análise interpretativa textual. Como resultados, 17 das 18 das competências requeridas para o século XXI foram caracterizadas como “extremamente importantes” e “muito importantes” pelos empregadores todas 18 pelos gestores da FATEC-SP. Foram elencadas pelos professores alternativas para desenvolver cada uma das competências dos alunos e a viabilidade de utilização do modelo de competências para a reestruturação de currículos e Planos Pedagógicos dos cursos pesquisados foi ratificada pelos gestores.

Palavras-chave: Competências. Curso Superior de Tecnologia. Fatec-SP. Modelo de Competências. Quarta Revolução Industrial.

ABSTRACT

PAMBOUKIAN, S. **The required competencies in the 21st century of the graduates of the superior courses of technology of FATEC-SP.** 196f. Dissertation (Professional Master in Management and Development of Professional Education). State Center for Technological Education Paula Souza, São Paulo, 2018.

Qualiquanti research was carried out using the descriptive method and as bibliographic research techniques. A non-probabilistic sample was adopted. The data collection was done using three electronic questionnaires with Lickert scale and open questions. Through the subject of research "employers" was aimed to characterize the skills required of graduates of the higher technology courses in Mechanics and Welding of the Faculty of Technology of São Paulo aiming at the hiring of graduates, in light of the effects of the fourth industrial revolution in progress. At the same time, the teachers of the courses were asked about the level of development of the competences provided by the courses studied and how the development of each of the competences can be expanded. Likewise, the competencies were characterized by the managers and evaluated the feasibility of using the competency model for curriculum structuring and the Pedagogical Plan of the courses under study. The analysis and interpretation of the data were performed through triangulation and referring to the open questions was performed textual interpretive analysis. As a result, 17 of the 18 competencies required for the 21st century were characterized as "extremely important" and "very important" by employers all 18 by FATEC-SP managers. They were listed by the teachers alternative to develop each of the competences of the students and the feasibility of using the competencies model for the restructuring of curricula and Pedagogical Plans of the courses surveyed was ratified by the managers.

Keywords: Competencies. Junior College Education. -SP. Fourth Industrial Revolution.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1:	Pontos de inflexão esperados até 2025	31
Quadro 2:	Descritivo de Gerações	47
Quadro 3:	Competências chave essenciais recomendadas pelo Parlamento Europeu	57
Quadro 4:	Pontos de inflexão esperados até 2025	64
Quadro 5:	Denominação dos Cursos Superiores de Tecnologia nos diversos países	75
Quadro 6:	Resultados da aprendizagem dos CSTs de acordo com QEQ	76
Quadro 7:	Contribuições do estudo dos Cursos de Tecnologia de outros países	78
Quadro 8:	Contribuições do estudo de EFP de outros países ao Brasil	79
Quadro 9:	Cursos de Graduação Tecnológica da Fatec-SP	83
Quadro 10:	Autorização e reconhecimento dos cursos da Fatec-SP	84
Quadro 11:	Competências Profissionais dos Tecnólogos	85
Quadro 12:	Dados Curso Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção	86
Quadro 13:	Competências egressos Tecnologia Mecânica Mod. Processos de Produção .	87
Quadro 14:	Dados Gerais do Curso de Tecnologia Mecânica Modalidade Projetos	89
Quadro 15:	Competências egressos Tecnologia Mecânica Modalidade Projetos	90
Quadro 16:	Dados Gerais do Curso de Tecnologia em Soldagem	93
Quadro 17:	Competências dos Egressos do Curso de Tecnologia em Soldagem	94
Quadro 18:	Dados Gerais do Curso de Tecnologia em Mecânica de Precisão	101
Quadro 19:	Relevância das competências para o século XXI na visão dos gestores	139

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1:	Evolução dos Cursos Superiores de Tecnologia entre 1998 e 2008	67
Gráfico 2:	Relação candidato/vaga Tecnologia Mecânica - Processos de Produção	87
Gráfico 3:	Relação candidato/vaga Tecnologia Mecânica - Projetos	90
Gráfico 4:	Relação candidato/vaga Tecnologia em Soldagem	95
Gráfico 5:	Relação candidato/vaga Tecnologia Mecânica de Precisão.....	102
Gráfico 6:	Atividade econômica das empresas da amostra	109
Gráfico 7:	Resultados de questionários do Sujeito de Pesquisa Empregadores	110
Gráfico 8:	Resultados de questionários do Sujeito de Pesquisa Empregadores.....	111
Gráfico 9:	Resultados de questionários do Sujeito de Pesquisa Empregadores	112
Gráfico 10:	Resultados de questionários do Sujeito de Pesquisa Empregadores	113
Gráfico 11:	Resultados de questionários do Sujeito de Pesquisa Empregadores.....	116
Gráfico 12:	Tempo como docente na Fatec-SP	117
Gráfico 13:	Titulação dos professores da amostra	117
Gráfico 14:	Resultado para competência comunicação escrita em língua portuguesa	118
Gráfico 15:	Resultado para competência comunicação oral em língua portuguesa	120
Gráfico 16:	Resultado para competência comunicação em línguas estrangeiras	121
Gráfico 17:	Resultado para competência matemática, ciências e tecnologia.....	122
Gráfico 18:	Resultado para competência digital	123
Gráfico 19:	Resultado para competência aprender a aprender.....	124
Gráfico 20:	Resultado para competência saber agir e reagir com pertinência	125
Gráfico 21:	Resultado para competência mobilizar recursos em situações complexas	126
Gráfico 22:	Resultado para competência saber transpor	127
Gráfico 23:	Resultado para competência espírito de iniciativa.....	128
Gráfico 24:	Resultado para a competência espírito empresarial	129
Gráfico 25:	Resultado para competência sensibilidade e expressão cultural.....	129
Gráfico 26:	Resultado para competência cívica	130
Gráfico 27:	Resultado para competência em operações globais	131
Gráfico 28:	Resultado para competência inteligência emocional	132
Gráfico 29:	Resultado para competência resolução de problemas complexos	133
Gráfico 30:	Resultado para competência visão holística	134
Gráfico 31:	Resultado para competência saber fazer	135

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Universo de Empresas pesquisadas	106
Tabela 2:	Professores de Curso por Departamento da Fatec-SP	107

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Contextualização das reflexões da Pesquisa	18
Figura 2:	Sala de aula Interativa MIT.....	49
Figura 3:	Quadro conceitual da Educação da OCDE para 2030	59
Figura 4:	Desenho da Lógica da Pesquisa	104
Figura 5:	Desenho da Pesquisa	108

LISTA DE SIGLAS

BRICS	Brasil, Rússia, Índia, China, África do Sul
CAD	<i>Computer Aided Design</i>
CAE	<i>Computer Aided Engineering</i>
CAM	<i>Computer Aided Manufacturing</i>
CCR	<i>Curriculum Consortium Research</i>
CEET SP	Centro Estadual de Educação Tecnológica de São Paulo
CEETEPS	Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
CESU	Coordenadoria de Ensino Superior
CNCST	Catálogo Nacional dos Cursos Superiores Tecnológicos
CFE	Conselho Federal de Educação
CNE	Conselho Estadual de Educação
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CST	Curso Superior de Tecnologia
EFP	Educação e Formação Profissional
EP	Educação Profissional
EPT	Educação Profissional e Tecnológica
FATEC	Faculdade de Tecnologia
FATEC-SP	Faculdade de Tecnologia de São Paulo
FMI	Fundo Monetário Internacional
IES	Instituição de Ensino Superior
IoT	<i>Internet of Things</i>
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
OCDE	Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Económico
PPC	Plano Pedagógico do Curso
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura
UNESP	Universidade Estadual Paulista

SUMÁRIO

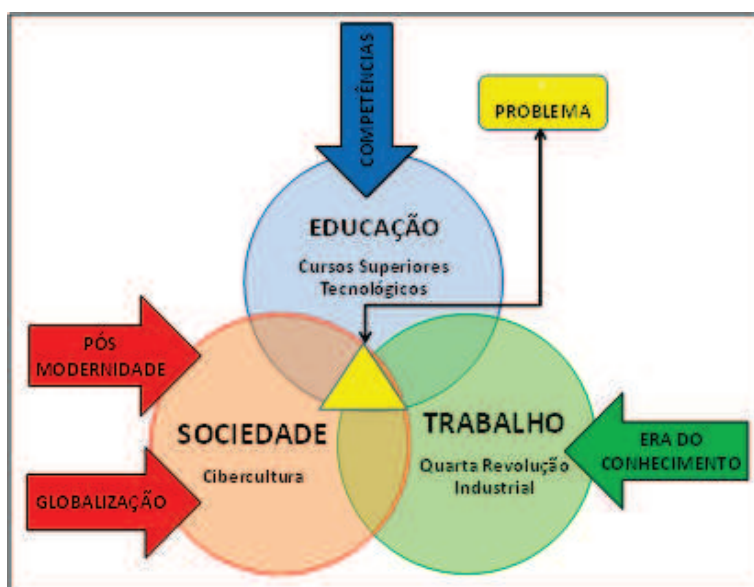
INTRODUÇÃO	16
CAPÍTULO 1- O SÉCULO XXI	28
1.1 A Quarta Revolução Industrial	28
1.2 A Educação para o Século XXI	35
CAPÍTULO 2 – AS COMPETÊNCIAS	50
2.1 O conceito de Competências	50
2.2 As Competências para o século XXI	56
2.3 O modelo de Competências	62
CAPÍTULO 3 – OS CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA	64
3.1 Origem e Histórico dos Cursos Superiores de Tecnologia	64
3.2 Debates e tendências para os Cursos Superiores de Tecnologia	68
3.3 Os Cursos Superiores de Tecnologia em Outros Países	73
CAPÍTULO 4 – A FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO PAULO	79
4.1 Histórico da Faculdade de Tecnologia de São Paulo	79
4.2 O Curso de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção	85
4.3 O Curso de Tecnologia Mecânica Modalidade Projetos	88
4.4 O Curso de Tecnologia em Soldagem	91
4.5 O Curso de Tecnologia em Mecânica Modalidade Mecânica de Precisão	96
CAPÍTULO 5 - METODOLOGIA	103
CAPÍTULO 6 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	108
6.1 Resultados e discussão - sujeito de pesquisa empregadores	108
6.2 Resultados e discussão - sujeito de pesquisa professores	116
6.3 Resultados e discussão - sujeito de pesquisa gestores	139
CONSIDERAÇÕES FINAIS	144
REFERÊNCIAS	161
APÊNDICES	172
ANEXOS	184

INTRODUÇÃO

Este estudo é proveniente da reflexão do pesquisador a respeito das mudanças ocorridas na sociedade e no trabalho durante as últimas quatro décadas, período em que as práticas educativas foram mantidas essencialmente inalteradas. As reflexões, num primeiro momento, concentraram-se em compreender o funcionamento da sociedade e a cultura de então; posteriormente, devido às rápidas mudanças, a reflexão buscou identificar o porquê a sociedade e a cultura não mais eram como haviam sido. A principal motivação para empreender este projeto foi a transformação da realidade observada, e a inquietação do pesquisador em identificar quais os processos teriam alterado os valores e o comportamento dos indivíduos e da própria sociedade. Desta forma, recorreu-se a uma fundamentação teórica sobre a pós-modernidade, a globalização, a cibercultura, a sociedade do conhecimento, a quarta revolução industrial, os cursos superiores de tecnologia, bem como sobre as competências exigidas dos profissionais para o século XXI.

As implicações econômicas provenientes de uma economia global e em mudança são o pano de fundo para a compreensão do mundo atual. Entretanto, para delimitar a análise sobre o contexto educacional, adotou-se justamente a intersecção entre as noções de sociedade, trabalho e educação como o cerne da pesquisa, conforme representado na figura 1.

Figura 1 – Contextualização das reflexões da Pesquisa.



Fonte: elaborado pelo autor.

Um pressuposto considerado neste trabalho é que a civilização ocidental se assentou sobre a moral judaico-cristã, sobre a filosofia grega e sobre o direito romano e que os valores morais mantidos praticamente inalterados nos últimos dois milênios, que permearam o pensamento e a vida nos principais países do ocidente até cerca da metade do século XX, parecem ter sido abandonados devido às transformações das sociedades ao lançar as bases da sociedade do século XXI.

Nesse sentido, Rodrigues (2010) descreve a ocorrência de um processo de ruptura na história do pensamento e da tecnologia devido à revolução causada pelas tecnologias de informação e de comunicação (tic's), pelo desenvolvimento de novos materiais, como o grafeno¹ e pela genética. Na avaliação do autor, as mudanças paradigmáticas alteraram os fundamentos existentes sobre o modo de pensar e viver da humanidade e a visão de mundo constituída no século XV e consolidada no século XVIII, questionando a Modernidade em seus pilares fundamentais, ou seja, na “crença da verdade alcançável pela razão” ou no “avanço histórico contínuo rumo ao progresso”. Para substituir estes paradigmas, foram propostos novos valores, menos sólidos e mais fluidos que serviram de base para o período de superação da Modernidade seja no pensamento, na ciência e na tecnologia: a Pós-Modernidade.

Bell (1973) já identificara tal processo de ruptura na sociedade dos Estados Unidos, quando propôs o conceito de sociedade pós-industrial, referindo-se às sociedades cujas economias se transformaram após superarem o paradigma taylorista/fordista de organização do trabalho, que fora a base técnica da produção por meio de processos mecanizados característicos da era industrial, através da substituição pelos princípios da produção flexível e uso da microeletrônica. O autor descreveu uma sociedade pós-industrial, como aquela que sofreu significativas alterações em sua esfera social, política e cultural, estruturou-se em torno de um eixo principal tecnológico de processamento de informação através da computação e das telecomunicações, além de possuir como princípio o valor “conhecimento” em contraponto ao valor “trabalho” pertencente à era industrial. Tais sociedades seriam marcadas por um rápido crescimento do setor de serviços em oposição ao manufatureiro, com a intensificação do uso da tecnologia de informação e da utilização do conhecimento e criatividade como matérias-primas cruciais de suas economias.

1 O grafeno é um material bidimensional obtido através do grafite da espessura de um átomo. As pesquisas se iniciaram em 1947, mas só em 2004 rendeu aos cientistas Konstantin Novoselov e Andre Geim da Universidade de Manchester, na Inglaterra, o Prêmio Nobel de Física pelo desenvolvimento do transistor de grafeno. Milhares de estudos foram publicados desde 2010 que comprovam o potencial de sua aplicação em diversos campos do conhecimento.

Como decorrência, no último quarto do século XX, multiplicaram-se as afirmações de que as sociedades do mundo ocidental ingressaram em uma nova era de sua história. Segundo Kumar (1997), apesar do conceito de uma sociedade pós-industrial ter causado controvérsias e discussões acaloradas à época, fato é que, o industrialismo clássico, a sociedade típica escrutinada por Marx e Weber e habitada por quase dois séculos pelos ocidentais não mais existia. Para o autor, tais sociedades seriam “Pós-Industriais”, “Pós-Fordistas” ou “Pós-Modernas”, numa transição da sociedade industrial em direção a uma nova sociedade, diferente, na medida em que a sociedade industrial fora diferente da sociedade agrária.

Castells (1999) reforça a ideia de que, embora informação e conhecimento tenham se constituído em elementos cruciais para o crescimento econômico, bem como a evolução tecnológica como fator determinante para a geração de riquezas ao longo dos séculos, testemunha-se agora um ponto de descontinuidade histórica. Para o autor, a emergência de um novo paradigma tecnológico² lastreado nas novas tecnologias de informação permite que ela seja agora o produto do processo produtivo.

Desta forma, para Lastres e Albagli (1999) observa-se que os temas e questões que marcaram a virada do milênio adentram ao Século XXI, mantendo-se em evidência, aglutinados em torno de dois fenômenos principais interligados: “o papel central da informação e do conhecimento no emergente paradigma sócio-técnico-econômico; e a aceleração do processo de globalização e os impactos econômicos, políticos e sociais daí decorrentes”.

A globalização, segundo o Fundo Monetário Internacional (FMI), como um dos processos de aprofundamento internacional da integração econômica, social, cultural e política teve impulso pela redução de custos dos meios de transporte e comunicação dos países no final do século XX. O Fundo identificou os quatro aspectos básicos da globalização, sendo o primeiro o comércio e transações financeiras; o segundo os movimentos de capital e de investimento; seguidos pela migração e movimento de pessoas e, por último, a disseminação de conhecimento (IMF, 2000).

Castells (1999) entende que uma nova economia surgiu em escala global no último quarto do século XX: informacional, global e em rede. Informacional porque a

2 Um "paradigma tecnológico" de acordo com a definição abrangente epistemológica é uma "perspectiva", um conjunto de procedimentos, uma definição dos problemas "relevantes" e do conhecimento específico relacionado à sua solução. Cada "paradigma tecnológico" define seu próprio conceito de "progresso" com base em seus compromissos tecnológicos e econômicos específicos, indicando a direção de avanço dentro do paradigma, sua "trajetória tecnológica" (DOSI, 1982, p. 148).

competitividade das empresas nessa economia depende de sua capacidade de processar e aplicar, de forma eficiente, a informação. Global, porque as atividades produtivas estão organizadas diretamente em escala global ou em uma rede de conexões entre agentes econômicos. E, finalmente, em rede, porque a produtividade é gerada “em uma rede global de interação de redes empresariais”, possibilitada pela revolução da tecnologia de informação que forneceu a base material indispensável para sua ocorrência.

Sobre a nova economia, Kumar (1997) afirma que, quando Castells relacionou a customização de produtos, a descentralização administrativa, o achatamento das hierarquias, a fragmentação e individualização do trabalho, ou seja, “os pressupostos pós-fordistas da produção flexível e o trabalho flexível recairiam sob os auspícios da economia informacional global”. No entanto, para o autor, a economia mundial ainda é, e mais do que nunca, capitalista, mas um capitalismo transformado pelo “informacionismo”, pois conter as atividades econômicas nas fronteiras dos Estados-nação tornou-se impossível.

A Revolução Industrial iniciada no século XVIII, conforme Cavalcante e Da Silva (2011), transformaram a modernidade e provém sustentação à revolução tecnológica vivida nos dias atuais. Canedo (2012) descreve que em sua primeira fase iniciada na Inglaterra, a utilização do carvão mineral como fonte de energia das máquinas movidas a vapor propiciou a transição do sistema de produção artesanal para o sistema de produção industrial, fazendo surgir locomotivas e navios a vapor para suprir a necessidade de transporte de mercadorias em larga escala. Complementarmente, a autora aponta que, em sua segunda fase iniciada nos Estados Unidos no final do século XIX, caracterizou-se pela substituição do carvão pelo petróleo como fonte de energia, pelo surgimento de invenções como o automóvel, o telefone e o rádio, a implantação da produção em massa, bem como pela utilização da energia elétrica que possibilitou o aperfeiçoamento das máquinas industriais. A autora afirma que numa terceira fase, iniciada após a Segunda Guerra Mundial e também liderada pelos Estados Unidos, foram introduzidos o uso da informática e da energia nuclear, ao mesmo tempo em que deflagrou a preocupação com o Meio Ambiente, o fortalecimento do sistema capitalista e o crescimento econômico, ao transformar o Japão e a Alemanha em potências econômicas. Com o fim da Guerra Fria, a Globalização gerou um novo cenário nas relações econômicas e nas formas de produção, ao passo que a Internet, no final do século XX, alavancou o mundo do comércio e das finanças com o aumento da importância no cenário econômico global de países emergentes como Brasil, Rússia, Índia, China, além da África do Sul.

Mais recentemente, Schwab (2016) aponta uma nova revolução tecnológica em curso, com o potencial de transformar o trabalho, o modo de vida e as relações entre as pessoas. Essa quarta revolução industrial apresenta evolução acelerada, pois é resultado da cultura da pós-modernidade e a convergência das inovações tecnológicas entre si, que aprofundam o impacto gerado por estas inovações no modo de vida atual. Desta forma, a conjunção de forças reunidas que governam a sociedade atual, alterou o sistema produtivo, as atividades de trabalho, a cultura local, as relações sociais e o sentido e a valorização do conhecimento.

Para Menino, Peterossi e Fernandez (2010), se no passado a tecnologia precedia a explicação científica do fenômeno, hoje, o conceito amplamente aceito é de que a ciência permite o desenvolvimento da tecnologia e sua aplicação na resolução de problemas cada vez mais complexos. A ideia de que ciência e tecnologia estão conectadas nas diversas áreas do conhecimento é naturalmente aceita em nossos dias, embora seja recente.

Machado (2008) conceitua a Tecnologia como um conjunto de princípios e processos de ação e de produção, instrumentos que decorrem da aplicação do conhecimento científico, de diversos saberes e da experiência acumulada, que cumpre importante papel na reprodução da vida humana e na resolução dos problemas que afetam a existência natural e social.

Nessa sociedade da informação e do conhecimento, apontam Guimarães e Goulart (2011), o progresso científico e tecnológico requer dos profissionais de engenharia elevada qualificação e escolaridade, aliadas a competências técnicas e interpessoais.

Cordão e Feres (2015) pontuam que as mudanças ocorridas no mundo têm exigido cada vez mais conhecimento sobre ciência e tecnologia, estreitando a relação entre educação e trabalho, propiciando uma ligação profunda entre o desenvolvimento social e econômico dos países e seus sistemas educativos. Desta forma, a Educação Profissional têm sido amplamente debatida por contribuir diretamente na agenda de desenvolvimento social e econômico dos países, ao elevar a produtividade do trabalho e ampliar as possibilidades de inclusão social dos educandos, tornando a educação de qualidade e a formação profissional, elementos essenciais na sociedade atual e do futuro.

Sacristán (2012) compreende que, decorrem do exposto, as mudanças de sentido e na orientação da política, em especial no que tange à educação, seja na organização do sistema educacional, na valorização do sujeito e na concepção da aprendizagem em sua finalidade, seu contexto, seu conteúdo e suas aplicações.

Em documento do MEC sobre políticas públicas para a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) há o entendimento de que “atualmente, a EPT se constitui em uma dimensão do sistema educativo que evidencia suas diversas inter-relações com os demais aspectos da sociedade, como trabalho, economia, políticas e governo, entre outros” (BRASIL, 2004).

Com tal visão, a Confederação Nacional das Indústrias (CNI) interpreta que no atual momento, um dos principais determinantes da competitividade da indústria é a produtividade do trabalho propiciada por equipes qualificadas e profissionais bem formados, que possuem as competências para melhor utilização dos equipamentos, a criação das soluções para os problemas cotidianos da produção, para adaptação dos processos, criação de novos produtos e desenvolvimento e implementações de inovações tecnológicas (CNI, 2013).

Para Laureth (2014) a tríade - ciência, tecnologia e inovação - é considerada como base de estruturação do desenvolvimento econômico, motor do ciclo virtuoso de transformação de competitividade em lucros e, os lucros, em aumento de qualidade de vida da população.

Entretanto, Ramos (2004) entende que tais mudanças nos padrões de produção, de consumo e de sociabilidade processadas ao final do século XX trouxeram implicações também para o pensamento educacional, de tal forma que, diversos países empreenderam reformas na educação profissional devido a um novo conjunto de signos e significados moldado pela “nova” cultura, que se traduziu num papel específico na representação da sociedade, quanto aos processos de formação e de comportamento do trabalhador. Para a autora, dentre esses novos signos, destaca-se a noção de competência, que se constitui numa pedagogia baseada em teorias psicológicas da aprendizagem ao promover a valorização do processo educacional como conformador de personalidades flexíveis e, no âmbito da gestão do trabalho, orientar o envolvimento do trabalhador com a cultura da empresa que assumem uma posição hegemônica patrocinada por organismos multilaterais internacionais.

De forma pragmática, Zarifian (2012) considera que a competência está relacionada ao indivíduo quando este enfrenta as situações profissionais. Desta forma, para o autor, a competência é situacional, contingencial e se revela nas ações. A lógica da competência está conectada com a autonomia e a automobilização do trabalhador.

Nesse sentido, Depresbiteris (2016) afirma ser compreensível que o surgimento do termo competência na literatura da educação profissional tenha provocado tamanho

desconforto nos educadores, posto que a primeira ideia de competência na educação foi a de competitividade, “decorrente das necessidades do trabalhador e das empresas lutarem, em tempos de crise, por um lugar no mercado de trabalho” como exigência do processo de globalização e do fenômeno de transformação produtiva, que colocava a competitividade como “núcleo central da economia globalizada”.

Marín (2017) relata que no início do século XXI os contextos socioeducativos “foram acelerados por causa do impulso, da expansão, consolidação e modelo geral de Educação por Competências, gerado a partir das experiências de treinamento de gestão do trabalho”. Embora este modelo educacional tenha permeado todos os níveis, formas e dimensões dos sistemas de educação no mundo globalizado, sua introdução não foi isenta de controvérsias, não só da tradicional resistência à mudança que oferecem os educadores, mas também derivada do discurso economicista que suporta esta abordagem e pelas suas implicações didático-pedagógicas.

Estas implicações, segundo Araújo (2011), indicam a necessidade de se transformar a educação, de maneira a rever os conteúdos, a forma e as relações entre docentes e discentes, para se alcançar a educação inclusiva e de qualidade almejada pelas sociedades contemporâneas, apontando que os caminhos para tal transformação articulam metodologias ativas de aprendizagem com Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's), complementadas com a preocupação com a ética pessoal e profissional.

As transformações sociais, políticas, econômicas e culturais geradas pela evolução do conhecimento nos primeiros anos do século XXI, aliadas à perspectiva da revolução tecnológica afetar a todos os setores da vida humana, não isentará a educação de mudanças, para Jacobowitz (2010). Para a autora, o domínio da geração de conhecimento é fundamental para se manter a competitividade, cabendo às Instituições de Ensino Superior (IES) a formação de profissionais competentes, além do desenvolvimento de pesquisas tecnológicas que propiciem o desenvolvimento técnico e econômico do país.

Segundo Fava (2012), o período atual vivencia a mais rápida transformação tecnológica no que se refere à informação. Em poucas décadas, ocorreu a invenção e adoção das tecnologias digitais por mais de um bilhão de pessoas em todo o mundo. Entretanto, nenhuma geração viveu completamente uma vida na era digital. O que faz com que se busquem novos paradigmas, novos modelos mentais, novos hábitos que obriguem a adaptação

dos emigrantes³ digitais. O autor acredita que a movimentação dos mercados, a transformação das indústrias e da educação serão realizadas pelos nativos⁴ digitais, por ainda persistir em parte significativa das (IES) contemporâneas um modelo baseado nos princípios da revolução industrial. Em sua visão, necessita-se de um novo conceito de Educação para atender à geração de nativos digitais, com uma pedagogia de parceria entre docentes e discentes, com uma nova metodologia que prepare os estudantes para um futuro desconhecido, no qual eles sobreviverão pelas suas habilidades e competências para busca e aplicação da informação e adaptação a um ambiente em constante mudança.

Laureth (2014) concorda que as instituições de ensino superior (IES) necessitam de modernização, a fim de atenderem à geração dos nascidos digitais, oferecendo diferentes modalidades educacionais, estímulos para continuidade dos estudos e mecanismos para desenvolvimento das habilidades que permitam aos seus egressos a inserção no mundo do trabalho atual através do aprofundamento da compreensão das ciências e do desenvolvimento de competências para a inovação.

Schwartzman e Castro (2013) relembram as questões estruturais da educação brasileira, como a inadequada formação de professores, a falta de qualidade da maioria das escolas públicas, o abismo socioeconômico entre uma minoria privilegiada e o restante dos alunos, mazelas essas já conhecidas da educação nacional, onde mesmo os alunos que prosseguem nos estudos em nível superior, acabam por se deparar com o atraso na atualização dos currículos e no tocante às inovações científicas e tecnológicas.

Para Laureth (2014) o movimento de convergência tecnológica impacta a educação e o trabalho pelas transformações em curso que podem agravar ainda mais as desigualdades sociais, na medida em que a educação não acompanha a velocidade das mudanças e inovações tecnológicas das empresas, fazendo com que as ocupações mais complexas e de melhor remuneração tendem a ser ocupadas por alunos egressos das instituições de melhor qualidade de ensino.

No entanto, segundo Menino (2014) os Cursos Superiores de Tecnologia (CSTs) emergem na pós-modernidade como resposta aos efeitos causados pela globalização sobre o

3 Marc Prensky denominou emigrantes digitais aqueles que não nasceram no mundo digital, mas em alguma época da vida, adotaram o uso das novas tecnologias, mesmo com alguma dificuldade de dominá-las completamente.

4 Nativos digitais são as pessoas que representam as primeiras gerações que cresceram com as novas tecnologias e passaram toda a vida cercados e utilizando computadores, vídeo games, tocadores de música digitais, câmeras de vídeo, telefones celulares e todas as ferramentas da era digital.

mercado de trabalho, ao habilitar o indivíduo a construir as competências que lhe permitam dominar a tecnologia requerida por empregos de elevada qualificação.

Nesse sentido, Pamboukian e Kanaane (2016) entendem ser necessária a aproximação das Instituições de Ensino Superior (IES) e as empresas contratantes, a fim de que a definição das competências dos tecnólogos seja feita em consonância com as necessidades atuais e futuras das indústrias, favorecendo sua inserção profissional e a efetividade de sua contribuição para o desenvolvimento industrial brasileiro.

Segundo Schwab (2016) para além dos conflitos e tensões gerados pela implantação das novas tecnologias, as transformações da sociedade permitem a coexistência com a tecnologia, posto que “a tecnologia não é uma força exógena sobre as quais não se tem controle por um lado, nem tampouco se restringe à uma escolha binária entre "aceitar e viver com ela" e "rejeitar e viver sem ela".

A partir do exposto, questiona-se:

Quais são as competências requeridas pelas empresas da região metropolitana de São Paulo visando a contratação de egressos dos Cursos Superiores de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção, Tecnologia Mecânica Modalidade Projetos, Tecnologia em Soldagem e Tecnologia em Mecânica de Precisão da Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP), face aos efeitos da quarta revolução industrial em andamento?

Como justificativa, identificou-se oportunidade de prosseguimento de pesquisas sobre a inserção do tecnólogo com formação industrial no mercado de trabalho, por ainda persistir o atraso tecnológico do Brasil em relação a outros países como Estados Unidos, Alemanha, Japão, Inglaterra, França, Coreia do Sul, entre outros, mesmo após o desenvolvimento ocorrido no país na década de 1980 (PAMBOUKIAN; KANAANE, 2016). Assim, o atual ritmo de adoção das inovações tecnológicas pelas indústrias, liderado pelos países desenvolvidos impõe a necessidade de constante atualização dos PPC oferecidos pelas Instituições de Ensino Superior (IES), a fim de se minimizar a obsolescência dos conteúdos ensinados. Nesse sentido, através da perspectiva da inserção do tecnólogo no mercado de trabalho no século XXI, busca-se compreender os impactos gerados pela digitalização sobre as indústrias de transformação, assim como quanto ao perfil e competências destes profissionais, bem como sobre os próprios CSTs.

Nesse sentido, a incorporação da digitalização à atividade industrial resultou no conceito de Indústria 4.0, em referência ao que seria a 4ª revolução industrial, caracterizada

pelo controle da produção a partir de sensores e equipamentos conectados em rede e pela fusão do mundo real com o virtual, criando os chamados sistemas ciberfísicos. Dentre as principais tecnologias que sustentam essa revolução, incluem-se a internet das coisas, o *big data*, a computação em nuvem, a robótica avançada, a inteligência artificial, as novas tecnologias de manufatura aditiva ou impressão 3D e a manufatura híbrida, ao aglutinar as funções aditivas e de usinagem, em um único equipamento (CNI, 2016).

Desta forma, os impactos simultâneos desta “quarta revolução industrial” sobre a sociedade, o trabalho e a educação atestam a necessidade de um estudo mais aprofundado do assunto e comprovam a relevância social e acadêmica do tema.

Destaca-se que a trajetória pessoal do pesquisador que o vincula ao tema tecnologia, mudanças e educação compreende sua graduação em Curso Superior em Tecnologia (CST), na modalidade soldagem, sua atuação profissional como tecnólogo em indústrias de equipamentos para óleo & gás e de autopeças, como consultor de empresa multinacional na implementação de projetos de reengenharia e gestão da mudança em empresas privadas e públicas pré-privatização e como estrategista no setor bancário, tendo participado de projetos como “banco sem agências”. Atualmente, como docente do mesmo curso onde se graduou décadas atrás, observa, acompanha e reflete sobre o processo de formação dos tecnólogos e como tais profissionais se apropriam da tecnologia, com vistas a atender às demandas do mundo do trabalho para aumento da produtividade e de competitividade num mundo em transformação.

Desta forma, tem-se como objetivo geral:

- Caracterizar as competências requeridas pelas empresas da região metropolitana de São Paulo visando à contratação de egressos dos Cursos Superiores de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção, Tecnologia Mecânica Modalidade Projetos, Tecnologia em Soldagem e Tecnologia em Mecânica de Precisão da Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP), face aos efeitos da quarta revolução industrial em andamento.

Como objetivos específicos:

- Verificar o nível de desenvolvimento das competências requeridas para o século XXI dos egressos dos Cursos Superiores de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção, Tecnologia Mecânica Modalidade Projetos, Tecnologia em Soldagem e Tecnologia em Mecânica de Precisão da Faculdade de Tecnologia de São Paulo (Fatec-SP), na visão dos professores dos cursos;

- Identificar como os Cursos Superiores de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção, Tecnologia Mecânica Modalidade Projetos, Tecnologia em Soldagem e Tecnologia em Mecânica de Precisão da Faculdade de Tecnologia de São Paulo (Fatec-SP) podem ampliar o desenvolvimento das competências requeridas para o século XXI, na visão dos professores dos cursos;
- Caracterizar as competências requeridas para o século XXI para os Cursos Superiores de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção, Tecnologia Mecânica Modalidade Projetos, Tecnologia em Soldagem e Tecnologia em Mecânica de Precisão da Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP) na visão dos gestores⁵;
- Identificar a viabilidade de aplicação do modelo de competências para a atualização dos currículos dos Cursos Superiores de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção, Tecnologia Mecânica Modalidade Projetos, Tecnologia em Soldagem e Tecnologia em Mecânica de Precisão da Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP) na visão dos gestores.

Esta dissertação foi estruturada em sua parte introdutória de maneira a contextualizar as reflexões do pesquisador a respeito do tema abordado, de maneira a contemplar o estado da arte sobre o tema, bem como apresentar sua relevância acadêmica, a justificativa para se empreender tal pesquisa, manifestando as intenções do autor, a partir do problema de pesquisa, os objetivos de pesquisa, o recorte da pesquisa e a descrição da estrutura do trabalho.

Desta forma, o trabalho está assim estruturado:

- Capítulo 1: A Quarta Revolução Industrial.

Neste capítulo procurou-se compreender as transformações da sociedade global, especialmente as mudanças culturais nas sociedades ocidentais e dos próprios indivíduos a partir da consolidação da cibercultura no modo de vida na pós-modernidade no que tange ao trabalho, bem como as suas implicações sobre a educação dos profissionais do Século XXI.

- Capítulo 2: As Competências.

5 Como gestores da FATEC-SP, para efeito deste estudo, foram considerados 3 chefes de departamento que respondem pelos cursos em estudo, 1 vice-diretor, 1 diretor e 1 representante da Coordenadoria de Ensino Superior (CESU) do Centro Paula Souza. A CESU é o órgão que coordena as ações das Faculdades de Tecnologia do Centro Paula Souza. Criada pela Lei Complementar nº 1044/2008. Como órgão propositivo das ações no ensino superior, está constituído um Comitê de Diretores de todas as Fatecs existentes e presidido pelo Coordenador da CESU.

Neste capítulo foram apresentados os debates referentes ao conceito e ao modelo de competências na educação e em específico, a produção teórica sobre os diversos referenciais de competências existentes na educação, bem como as demandas de competências requeridas pelo mundo do trabalho para os profissionais do século XXI.

- Capítulo 3: Os Cursos Superiores de Tecnologia.

Neste capítulo apresentou-se a conceituação, origem, histórico, debates e tendências referentes aos Cursos Superiores de Tecnologia no Brasil, bem como seu funcionamento em outros países por intermédio da educação comparada.

- Capítulo 4: A Faculdade de Tecnologia de São Paulo.

Neste capítulo procurou-se descrever o lócus de onde se identificou a questão de pesquisa, a Fatec-SP; local de atuação de parte dos sujeitos de pesquisa, seus professores e gestores, além do objeto da pesquisa: os Cursos Superiores de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção, Tecnologia Mecânica Modalidade Projetos, Tecnologia em Soldagem e Tecnologia em Mecânica Modalidade Mecânica de Precisão.

- Capítulo 5: Metodologia.

Neste capítulo foram apresentados o objeto de pesquisa, seus sujeitos e as respectivas amostras, bem como os procedimentos de coleta e análise dos dados. Foram também discutidos os métodos, procedimentos e teorias que os fundamentam.

- Capítulo 6: Resultados e Discussão.

Neste capítulo foram apresentados os resultados da pesquisa de campo e a análise dos dados coletados a partir dos sujeitos de pesquisa frente aos objetivos estabelecidos, de forma a confrontá-los com a fundamentação teórica para estabelecimento das discussões pertinentes segundo os métodos pré-estabelecidos.

- Considerações Finais.

Neste capítulo procurou-se apresentar as reflexões do pesquisador a respeito do objeto de pesquisa a partir dos eixos de análise a respeito das demandas do mundo do trabalho para a educação profissional.

- Referências.

- Apêndices

- Anexos.

CAPÍTULO 1 – O SÉCULO XXI

1.1 A Quarta Revolução Industrial

A sociedade do século XXI enfrenta atualmente um intenso processo de transformação em seu modo de vida, na maneira de como as pessoas se relacionam umas com as outras e no valor determinante que o conhecimento assume para as atividades humanas, seja na produção de bens e serviços, seja na maneira de se ofertar a educação, que foi denominado como a Quarta Revolução Industrial. As tecnologias digitais impuseram transformações, velocidade e amplitude sem precedentes em sua “escala, escopo e complexidade” (FAVA, 2014); (SCHWAB, 2016).

Segundo os autores Vuksanović; Vešić e Cvetković (2017) a Indústria 4.0 é nova revolução industrial do século XXI, que aliadas à influência de múltiplas "megatendências" (demográfica, urbanização, saúde, globalização, mobilidade, mudanças climáticas) trarão efeito econômico, ambiental e social de longo prazo para sociedades e governos.

O termo “Indústria 4.0” foi cunhado na Alemanha em 2011 na Feira Industrial de Hannover para descrever as mudanças na forma de organizar a produção nas indústrias de transformação dos países desenvolvidos. Estruturada em sistemas de produção que se caracterizam pelo uso intensivo de automação e sistemas de comunicação interligados, cria uma fábrica inteligente, de alta complexidade tecnológica em que as máquinas, os produtos, os insumos e clientes estão conectados pela comunicação de dados para monitoramento e tomada de decisão, com a mínima interferência do homem. Essa nova revolução industrial promove o encurtamento dos prazos de lançamento de novos produtos ao mercado, maior flexibilidade das linhas de produção, com aumento da produtividade e da eficiência no uso de recursos e energia e a integração das empresas em cadeias globais de valor (SCHWAB, 2016); (LAURETH, 2014); (CNI, 2016).

Com o número crescente de dispositivos capazes de se comunicarem entre si, coletar dados do ambiente e dos usuários como smartphones, veículos, eletrodomésticos, sistemas de iluminação através da internet das coisas (*IoT*), associado às tecnologias de *big data*, realidade aumentada, gamificação, drones, bioimpressão, computação em nuvem trazem mudanças que afetam todos os setores da atividade humana. Surgem novos modelos de negócios, ao mesmo

tempo desaparecem atores históricos e substituí por outros desconhecidos, reformula a produção, o consumo, a mobilidade e o transporte, os sistemas de entrega, saúde e educação (LEAL, 2015); (CNI, 2016); (SCHWAB, 2016). As tradicionais divisões entre indústria e serviços e as delimitações dos setores industriais são alteradas (CNI, 2016).

Nesse sentido, Schwab (2016) apresentou dados de pesquisa realizada durante o Fórum Econômico Mundial de 2015 com executivos e especialistas do setor de tecnologia a respeito do momento em que determinadas mudanças tecnológicas estarão disponíveis à sociedade. O quadro 1 demonstra as significativas alterações e o percentual de entrevistados que possuem a expectativa de que a mudança ocorra até 2025:

Quadro 1 – Pontos de inflexão esperados até 2025.

Nº	Mudança	Ponto de Inflexão	%
1	Tecnologias Implantáveis	celular implantável	82
2	Presença digital	80% das pessoas na internet	84
3	Interface para visão	10% de óculos conectados a internet	86
4	Tecnologia vestível	10% de pessoas com roupas conectadas a internet	91
5	Computação ubíqua	90% da população com acesso regular a internet	79
6	Supercomputador de bolso	90% da população com smartphones	81
7	Armazenamento para todos	90% da população com armazenamento ilimitado e gratuito	91
8	Internet das coisas	1 trilhão de sensores conectados a internet	89
9	Casa conectada	.+ de 50% do tráfego de internet residencial para aparelhos	70
10	Cidades inteligentes	1ª cidade com 50 mil habitantes sem semáforos	64
11	<i>Big Data</i> e decisões	1ª governo substituir Censo por fontes de <i>Big Data</i>	83
12	Carros sem motorista	10% de todos automóveis em uso nos EUA	79
13	IA e a tomada de decisões	1ª máquina de com IA a fazer parte de um conselho de administração	45
14	IA e as funções administrativas	30% das auditorias corporativas realizadas por IA	75
15	Robótica e Serviços	1º farmacêutico robótico dos EUA.	86
16	<i>Bitcoin blockchain</i>	10% do PIB mundial armazenado pela tecnologia blockchain	58
17	Economia compartilhada	Maior nº de trajetos compartilhados em relação a carros particulares globalmente	67
18	Os Governos e o <i>blockchain</i>	1ª arrecadação de impostos através de um blockchain	73
19	Impressão em 3D e fabricação	produção do primeiro carro em 3D	84
20	Impressão em 3D e a saúde humana	primeiro transplante de fígado impresso em 3D	76
21	Impressão em 3D e os produtos de consumo	5% dos produtos aos consumidores impressos em 3D	81

Fonte: adaptado de Schwab (2016)

Entre os pontos de inflexão esperados até o ano de 2025, destacam-se os avanços nos meios de produção, na comunicação, no processamento de informações, na digitalização na economia, nos governos e na área da saúde. As pesquisas na área de saúde têm sido priorizadas com o objetivo de prolongar a vida. Atualmente, o debate gira em torno do quanto

será possível estender a vida humana. A pesquisa sobre a extensão significativa da vida está em estágio inicial, sem resultados até agora. Grande parte da pesquisa faz uso de estudos em animais e desenvolvimento de medicamentos, mas existem sinais promissores.

O aumento na expectativa de vida humana alterará a dinâmica das sociedades, com elevação na vida produtiva das pessoas, no entanto com a redução da força de trabalho, intensificando a interação entre as gerações, pressionando os sistemas de saúde e previdência. Isso também pode causar impactos pessoais e econômicos, como ter mais carreiras ao longo da vida, além de conflitos sobre a alocação de recursos entre as gerações (FADEL; BIALIK; TRIALLINH, 2015).

Sobre as pesquisas, o sítio Saúde do Grupo Abril revela que parte significativa destas pesquisas são financiadas pela empresa *Google Ventures* e incluem aplicações do grafeno na criação de pele e músculos artificiais, produção de próteses leves comandadas pelo cérebro, tratamentos contra o câncer, restauração da visão por meio de implantes de retinas e sequenciamento de DNA de forma rápida, precisa e com baixo custo. Tais avanços tecnológicos na medicina e na genética abrem perspectivas para a prevenção de doenças e a supressão das principais causas de morte, estendendo a longevidade a um novo patamar, proporcionando uma existência de fruição e desfrute ainda não experimentada. Entretanto tais benefícios podem ficar restritos a uma minoria privilegiada.

Conforme matéria publicada no sítio da Unicamp, descoberta sobre o uso do grafeno abre perspectiva para o tratamento de doenças como Alzheimer, Parkinson e tumores cerebrais em estudo em tese de doutoramento.

Semelhantemente, o sítio do Jornal Folha de São Paulo publicou reportagem em que relata o registro superior a nove mil patentes acerca das aplicações do grafeno em diversos campos do conhecimento. A empresa coreana Samsung lidera com cerca de 500 patentes, seguida pela Chinesa OKTECH e da americana IBM. Nesse sentido, a expectativa é que diversos negócios serão drasticamente modificados pelas descobertas da nanotecnologia que possibilitou o surgimento do grafeno, material ultraleve, cerca de cem vezes mais rápido que o silício, duzentas vezes mais resistente que o aço, com propriedades de condutividade elétrica, térmica e óptica que possui potencial para fabricação de sensores, biossensores e aplicações para purificação, descontaminação, filtragem e dessalinização da água (CAMARGOS; SEMMER; SILVA, 2017).

Desde seu surgimento, a produção automobilística ocupa um lugar destacado na economia, seja na forma de organizar a produção, seja na quantidade e velocidade de incorporar inovações tecnológicas. A indústria automobilística foi objeto do célebre estudo conduzido pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) realizado em 14 países e que à época consumiu milhões de dólares e vários anos para sua consecução, publicado no livro “A máquina que mudou o mundo” na década de 1990 (WOMACK; JONES, 2004).

Novamente, prepara-se um salto tecnológico, com a progressiva substituição dos cerca de 1,2 bilhões de automóveis movidos a combustíveis fósseis por veículos elétricos, que trará significativas mudanças ao modo de vida da sociedade, com redução da poluição através da geração de energia limpa, e como consequência, o declínio da importância do petróleo. O custo de baterias elétricas, que em 2010 era de US\$ 1000/kWh, em 2016 foi reduzido para menos de US\$ 300/kWh. Ao ser atingido o valor o custo de US\$ 100/kWh, os veículos elétricos serão compatíveis em termos de custo aos veículos com motores à combustão interna e essa evolução é esperada para que os veículos elétricos atinjam escala até 2030, podendo ser abreviada por novas descobertas (DELGADO et al, 2017).

Informação no sítio *globo.com* em 2017 divulga que o valor em bolsa da empresa *Tesla* fabricante de veículos elétricos já supera o valor da *General Motors* (GM), como montadora de maior valor de mercado, embora sua produção de veículos corresponda a 0,2% do mercado americano, enquanto a GM detenha 17,3% do mercado americano. Outro aspecto relevante, a adoção de veículos autônomos para transporte de passageiros e de cargas reduzirá as taxas de acidentes, aumentando o conforto e a segurança, com impactos significativos para as seguradoras (CNI, 2016).

Por outro lado, para Schwab (2016), ainda não foi dimensionada a amplitude desta revolução da economia global proporcionada por uma rede mundial de pessoas conectadas por dispositivos móveis, com elevada capacidade de processamento e armazenamento, interagindo sobre uma confluência de avanços tecnológicos emergentes. Embora muitas destas inovações estejam sua fase inicial, ao se aproximarem do ponto de inflexão em seu desenvolvimento eleva a possibilidade de que tragam o aprofundamento ao ampliar as demais inovações, em uma fusão de tecnologias entre os mundos físico, digital e biológico.

O impacto positivo da tecnologia no crescimento econômico possivelmente será acompanhado pela redução de empregos. As novas tecnologias promoverão drásticas alterações na natureza do trabalho em praticamente todos os setores e ocupações, porquanto o efeito destrutivo que a tecnologia exerce sobre os empregos não é algo recente. Os impactos

da intensificação do uso da tecnologia tendem a aprofundar a tendência de declínio dos níveis dos empregos e na redução da força global de trabalho. A simplificação do trabalho permitirá que algoritmos substituam os seres humanos (RIFKIN, 1995); (SCHWAB, 2016).

O efeito da tecnologia foi permitir realizar as tarefas de forma mais fácil, rápida e eficiente. Entretanto, pode existir uma polarização entre “aqueles que abraçam a mudança e aqueles que resistem a ela”. Para o autor, essa desigualdade ontológica pode separar aqueles que se adaptam daqueles que resistem, excluindo estes dos benefícios trazidos pela tecnologia (SCHWAB, 2016).

Peterossi (2003) identifica um descompasso crescente entre os modelos educacionais existentes e suas qualificações propiciadas e aquelas requeridas pelo mundo do trabalho. As qualificações tradicionais baseadas na reprodução do conhecimento adquirido e na experiência tendem a ser desvalorizadas em um mercado de trabalho no qual se constata uma procura crescente por qualificações polivalentes e flexíveis, que compreendem novos conhecimentos técnicos, capacidade de abstração e compreensão global. Um dos aspectos preocupantes desse quadro diz respeito à defasagem existente entre as novas profissões relacionadas com a tecnologia e as qualificações tradicionais que se tornaram obsoletas. A tecnologia está eliminando diversos postos de trabalho e a aprendizagem contínua torna-se progressivamente um desafio para toda a vida.

A questão que se coloca é que os trabalhadores deslocados das atividades operacionais necessitarão ser requalificados para as novas profissões que surgirem, sendo a educação e escolarização fundamentais. A tecnologia permite suprimir empregos, entretanto são empregos que por sua natureza já não há candidatos. O emprego tende a crescer em ocupações criativas e cognitivas bem remuneradas e diminuir nas ocupações manuais, repetitivas ou rotineiros de remuneração inferior (LEAL, 2015); (SCHWAB, 2016).

O impacto de desenvolvimento de novas competências recairá sobre as atividades que relacionadas às habilidades sociais e criativas, em particular as situações de incerteza que exijam tomada de decisão, bem como o desenvolvimento de novas ideias. Para o desempenho das novas profissões que surgirem, a qualificação exigida não corresponde a estudos universitários específicos, não existindo ainda um plano na universidade para elas (LEAL, 2015); (MATOS, 2015); (SHWAB, 2016). Como consequência, os percursos formativos tradicionais tendem a ser insuficientes para atender as qualificações necessárias dos novos profissionais. A aprendizagem terá que ser completada por uma segunda graduação, cursos à distância, ou formas de aprendizagem informal como o desenvolvimento de habilidades e

competências em estágios, viagens, serviço voluntário, entre outros. Num primeiro momento, possivelmente a combinação de graduações em áreas diferentes do conhecimento sejam necessárias para atender às exigências das novas profissões. Como consequência, os cursos tradicionais terão que rever seus currículos para o novo perfil de advogados, tecnólogos, engenheiros e médicos dos novos tempos (LEAL, 2015); (MATOS, 2015).

Entretanto, a fusão das tecnologias permitirá o aumento da complexidade do trabalho e a elevação da cognição humana, de forma a que há a necessidade de se preparar a força de trabalho e desenvolver modelos de formação acadêmica para trabalhar em colaboração com as máquinas cada vez mais capazes, conectadas e inteligentes (SCHWAB, 2016).

Menino (2014) correlaciona as profundas mudanças na atual economia com alteração da característica conjuntural do problema do desemprego que poderia ser solucionado à curto prazo, por um novo contorno de problema estrutural que requer soluções abrangentes e de longo prazo. Para o autor, as mudanças no sistema produtivo que abrangeram as revoluções Agrícola, Mercantil e Industrial produziram avanços tecnológicos que geraram novos empregos que absorveram os trabalhadores deslocados de suas atividades. Entretanto, os ganhos de eficiência da informatização e automação têm proporcionado índices de produtividade superiores ao crescimento da economia, eliminando postos de trabalho e criando o denominado desemprego tecnológico. A aceleração do processo tecnológico elimina funções nos setores tradicionais da economia e cria em contrapartida poucos empregos nos setores ligados a tecnologia.

Sendo assim, afirma Schwab (2016), baseada na revolução digital e combinando várias tecnologias que estão levando a mudanças de paradigmas na economia, negócios, sociedade, e individualmente, a mudança envolve não mais só mudar o "o quê" e o "como" fazer as coisas, mas também "quem" somos. Para o autor, do ponto de vista mais amplo da sociedade, um dos mais notáveis efeitos da digitalização é o surgimento da sociedade centrada no indivíduo. Ao contrário do passado, a noção de pertencer, de fazer parte de uma comunidade, é hoje definida mais pelos interesses e valores individuais e por projetos pessoais do que pela comunidade local, família e trabalho.

A esse respeito, Castells e Cardoso (2005) afirmam que na base do processo de mudança social de crise do patriarcalismo e da família tradicional está um novo tipo de trabalhador autogerido com um novo tipo de personalidade flexível capaz de se adaptar às mudanças nos modelos culturais, ao longo do ciclo de vida. Este novo ser humano produtivo requer uma reconversão total do sistema educativo, em todos os seus níveis. Isto se refere a

novas formas de tecnologia e pedagogia, mas também aos conteúdos e organização do processo de aprendizagem. As sociedades que não forem capazes de lidar com estes aspectos irão enfrentar maiores problemas sociais e econômicos, no atual processo de mudança estrutural.

Aparentemente, Castells e Cardoso inveteram a relação de causa e efeito, de forma que a crise do patriarcalismo e da família tradicional geraram a mudança de comportamento do novo trabalhador proveniente das novas gerações, e não o contrário. Embora discorde-se da linha de raciocínio, chega-se à mesma conclusão, no sentido de que existe a necessidade de novas formas de tecnologia e pedagogia, mas também dos conteúdos e organização do processo de aprendizagem. Nesse sentido, a transformação cultural alterou a herança judaico-cristã, com solapou a família patriarcal e acabou produzindo uma geração hedonista⁶.

Para Schwab (2016), as mudanças estruturais no comércio e economia podem ser agravados pela substituição do trabalho pelo capital com a utilização de robôs e algoritmos. O autor ressalta que a segunda revolução industrial ainda não alcançou plenamente 17% da população mundial, ou seja, 1,3 bilhões de pessoas ainda não possuem acesso à eletricidade. De forma semelhante, a terceira revolução industrial não atingiu mais da metade da população mundial, pois cerca de 4 bilhões de pessoas vivem sem acesso a internet. Portanto, a substituição do trabalho por capital promovida pela tecnologia pode ampliar o fosso crescente da riqueza daqueles que dependem do trabalho e aqueles que vivem do capital.

A síntese é que o processo de mudanças trazido pela indústria 4.0 para as indústrias e para o mercado de trabalho industrial dos países em desenvolvimento trazem reflexos nas exigências para os profissionais e afetam a empregabilidade. A esse respeito, é nítida a integração com a educação, pois a forma de organização da produção através da integração das tecnologias exigirá maiores níveis de escolaridade. Nos primeiros anos do século XXI, o arranjo produtivo da Manufatura Avançada através da robotização das atividades manuais e repetitivas, resulta numa significativa redução de trabalhadores, preconizando a manutenção de um restrito contingente especializado nas novas tecnologias.

Diante do exposto, conclui-se que todo o processo de mudanças da quarta revolução industrial proporciona oportunidades e riscos, simultaneamente. Passados menos de vinte

6 O hedonismo foi fundado por Aristipo de Cirene (435-335 a.C.), e sua doutrina defendia que o prazer é absoluto, pois era o meio concreto para atingir o objetivo do homem, a felicidade. Para o hedonista era considerado moral tudo aquilo que dava prazer e imoral tudo que gerava dor, isto é, todos os seres humanos buscam o prazer e tentam escapar do sofrimento. A dor seria o movimento áspero da alma e o prazer o movimento suave da mesma. O filósofo afirmava que o prazer do corpo é o sentido da vida.

anos neste século XXI, a transformação é observada desde os comportamentos solidificados nas gerações anteriores, como o hábito de leitura de jornais e revistas que não foram transmitidos às novas gerações, de forma a causar o encolhimento desses negócios e a migração rumo a suas versões digitais em busca de sobrevivência. A televisão, que se tornara o meio de comunicação de massa em substituição ao rádio, sofre com a redução das verbas publicitárias que migram ano a ano para a internet. Observa-se a ampliação do papel das redes sociais como forma de se informar, e também a alteração do modo de vida das pessoas na forma de comprar, estudar e buscar parceiros.

1.2 A Educação para o Século XXI

Schwartzman e Castro (2013) ao descreverem a realidade do Ensino Médio no Brasil concluem que o país não está formando pessoas com as qualificações mínimas necessárias para o exercício da cidadania, nem tampouco para a inserção produtiva no mercado de trabalho. Os autores sustentam sua afirmação citando como fonte a análise dos dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica Brasileira (SAEB) feita pelo movimento “Todos Pela Educação”, em 2011, que registra que 11% dos jovens cursando a terceira série do Ensino Médio dominavam os conhecimentos mínimos de matemática esperados para este nível e 28,9% dominavam os conhecimentos mínimos de língua portuguesa.

Constata-se, não poucas vezes, que na visão dos estudantes "a escola é pouco atraente". O desinteresse, a desmotivação e até certo menosprezo por parte dos alunos pela educação indicam que as causas são intrínsecas, consequência da falta de interação, rigidez dos horários, privação da espontaneidade e conteúdos carentes de sentido, dificultando a compreensão dos assuntos abordados devido à falta de conexão com a realidade do aluno. O Ensino Médio ao não propiciar a aprendizagem necessária ao desenvolvimento de conhecimentos, atitudes, práticas sociais e de trabalho nas escolas públicas brasileiras acarreta a evasão e retira parcela significativa dos estudantes da escola. Revela-se a urgente necessidade de um ensino inovador, diversificado, motivador e que seja capaz de dar significado entre o que é apreendido na escola e o cotidiano à sua volta (MORÁN, 2014); (CASTRO et al, 2015); (DINIZ; QUARESMA, 2016).

Neste contexto, Dias Sobrinho (2010) traça um panorama dos desafios a serem enfrentados no Brasil para se avançar com a qualidade da educação atual: elevadas taxas de evasão, deficiências de formação nos níveis escolares anteriores, ocorrência em muitos casos de baixa qualidade de ensino, pesquisas limitadas a poucas instituições, precárias instalações físicas, grande contingente de professores improvisados e sem formação adequada ao magistério superior, bem como elevados índices de pobreza e desigualdades regionais.

Cabe destacar que o resultado educacional alcançado pelos egressos do ensino médio das escolas públicas brasileiras torna-se relevante neste trabalho, na medida em que 70% dos ingressantes nos cursos Superiores de Tecnologia da Fatec-SP, objeto desta pesquisa, são provenientes das escolas públicas⁷.

A educação tradicional ao depositar a responsabilidade do resultado da aprendizagem no professor, como detentor do saber e das técnicas de ensino, transforma o aluno em um produto gerado a partir da convivência com os conteúdos em disciplinas compartimentadas, numa educação padronizada, que busca ensinar e avaliar a todos da mesma maneira e exige resultados fixos, com estudantes agrupados em sala de aula num modelo ineficaz de aprendizagem. No entanto, já existem iniciativas no sentido de se buscar uma nova forma de ensinar, o que indica que os processos de organizar o currículo, as metodologias, os tempos e os espaços precisam ser revistos, pois a sociedade contemporânea demanda dos egressos competências cognitivas, pessoais e sociais que não se adquirem da forma convencional, como a proatividade, colaboração e visão empreendedora (CASTRO et al, 2015); (MORÁN, 2015).

Desta forma, os processos educativos anacrônicos do século XIX, encerrados em quatro paredes, limitados temporalmente no horário de aulas e baseados numa relação em que alguém que detém o conhecimento o transmite aos demais necessitam ser revisados. A interdisciplinaridade e interprofissionalidade no contexto do ensino superior são mais suficientes para a universidade, nem tampouco os conhecimentos disciplinares fechados e estanques para a formação de profissionais. As instituições de ensino se deparam com o desafio de construir um projeto pedagógico que contemple as inovações tecnológicas, a interatividade, a participação efetiva dos estudantes no processo de aprendizagem através de

7 Levantamento realizado pela Fundação de Apoio à Tecnologia (FAT), responsável pela organização e realização dos processos seletivos das Fatecs mostra no 1º semestre de 2009, 70% dos mais 7,5 mil aprovados cursaram o Ensino Médio em escolas da rede pública.

uma nova pedagogia para o século XXI (ARAÚJO, 2011); (FAVA, 2014); (MASETTO; NONATO; MEDEIROS, 2017).

Portanto, não se trata mais de apenas implantar novas abordagens nas práticas pedagógicas, e sim de adotar novos paradigmas a fim de promover uma educação de qualidade com um novo modelo educacional em contraposição à transmissão de conteúdos em massa. A educação em um mundo globalizado precisa proporcionar “conhecimentos vertebrados entre si” (SACRISTÁN, 2012); (PETEROSI, 2014a); (MAZON, 2015).

Nesse sentido, a organização escolar necessita uma transformação a fim de que todos aprendam, integrando os aspectos individual e social, os diversos ritmos, métodos e tecnologias, para formar cidadãos plenos em todas as dimensões. As redes digitais possibilitam organizar o ensino e a aprendizagem de forma mais ativa, dinâmica e variada, privilegiando a pesquisa, a interação e a personalização dos estudos, em múltiplos espaços e tempos presenciais e virtuais. Diante deste quadro, entende-se que a educação não passará incólume pelas transformações sócio-político-econômicas observadas nas últimas décadas sem sua própria “reinvenção” (ARAÚJO, 2011); (MORÁN, 2015).

Neste contexto, Lengel (2012) propôs o conceito de Educação 3.0, que se tornou um constructo teórico de uma nova escola, baseado na cultura digital, tal qual a sociedade atual. Com isto, a escola deixa de ser como uma fábrica e passa a ser como um reflexo da sociedade: digital, colaborativa, crítica e adaptável.

Para o ensino superior, Masetto, Nonato e Medeiros (2017) asseveram que o êxito de um projeto de inovação curricular depende de professores, gestores, alunos e funcionários que sintam a necessidade urgente de mudar os cursos de graduação que não mais respondem à formação contemporânea de profissionais e que estejam comprometidos a encontrar juntos uma resposta de inovação para os cursos.

Segundo Morán (2015) as metodologias de ensino-aprendizagem são adotadas em função do resultado desejado; para que os alunos sejam proativos, faz-se necessária a adoção de metodologias em que os alunos sejam expostos a atividades em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes; de forma semelhante, para produzir alunos criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa.

Para Araújo (2011) a mudança essencial é no próprio papel dos sujeitos envolvidos nos processos educativos. O autor apregoa que a relação ensino-aprendizagem seja invertida,

deixando de se focalizar no ensino e mudar sua atenção para a aprendizagem e para o protagonismo do sujeito da educação. Nessa concepção, a construção dos conhecimentos pressupõe um sujeito ativo, que participa de maneira intensa e reflexiva dos processos educativos, que constrói sua inteligência, sua identidade e que produz conhecimento através do diálogo estabelecido com seus pares, com os professores e com a cultura, na própria realidade cotidiana do mundo em que vive.

Observa-se que, progressivamente, as instituições educativas tem substituído o modelo de ensino por disciplinas por metodologias ativas de aprendizagem baseadas na resolução de problemas. Tal mudança exige a reconfiguração do currículo, um novo papel dos professores e a reorganização das atividades didáticas. Neste novo enfoque educacional, o aprendizado se dá a partir de situações reais que os alunos desempenharão em sua vida profissional. Desta forma, a descoberta intelectual mediada pelos professores substitui a memorização dos conteúdos ou interpretação dos dados trazidos pelos professores. A busca do conhecimento torna o aluno protagonista do processo, promove a aprendizagem coletiva e cooperativa, estimula a curiosidade e o questionamento do cotidiano e dos conhecimentos científicos, proporcionando condições para que encontrem respostas para suas próprias perguntas e as da sociedade. Para que isso ocorra, as atividades são planejadas, acompanhadas e avaliadas com apoio de tecnologias a fim de mobilizar as competências desejadas através da pesquisa, avaliação de situações, abordagens com diferentes pontos de vista, tomada de decisão e assunção de riscos, numa aprendizagem pela descoberta, partindo do simples para o complexo. As metodologias ativas são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas para superação da educação bancária, tradicional e focar a aprendizagem no aluno, envolvendo-o, motivando-o e dialogando com ele (ARAÚJO, 2011; MORÁN, 2015).

A esse respeito, Masetto, Nonato e Medeiros (2017) destacam que as questões relevantes são “para que e para onde mudar”, o que de novo se pretende construir como indicadores da intencionalidade de um currículo inovador. A “casualidade”, o “espontaneísmo”, a falta de planejamento de uma mudança impedem a construção de um projeto inovador, pois a organização curricular possui objetivos de formação profissional, conteúdos interdisciplinares, disciplinas integradas, metodologias ativas, processo de avaliação que acompanha o desenvolvimento do aluno, o professor como mediador de aprendizagem e o aluno como sujeito e protagonista da própria formação. Inovação exige

mudanças em todos esses aspectos curriculares, de forma simultânea e sinérgica. Reforçam que não são suficientes mudanças esporádicas ou casuais em alguns aspectos.

Nesse sentido, algumas instituições educacionais se utilizam de mudanças progressivas num caminho mais suave, com a manutenção do modelo curricular por disciplinas, mas priorizam o envolvimento maior do aluno, com metodologias ativas como o ensino por projetos de forma mais interdisciplinar, o ensino híbrido. Outras adotam a sala de aula invertida ou propõem modelos mais inovadores, radicais, sem disciplinas, que redesenham o projeto, os espaços físicos, as metodologias, baseadas em atividades, desafios, problemas, jogos e onde cada aluno aprende no seu próprio ritmo e necessidade e também aprende com os outros em grupos e projetos, com supervisão de professores orientadores. Desta forma, as tecnologias digitais, a aprendizagem móvel e novos conhecimentos sobre a maneira como se aprende tem provocado uma mudança disruptiva nas formas de ensinar e aprender (ARAÚJO, 2011); (MORÁN, 2015).

Desta forma, pesquisas de temática da incorporação das novas tecnologias na educação ganham relevância, bem como sobre a atitude dos atores educacionais perante o novo, a avaliação do ensino-aprendizagem em ambientes educacionais mediados por computador, a natureza das interações nos ambientes virtuais, as mudanças na organização do conteúdo, que evidenciam a necessidade constante de um trabalho multidisciplinar para a que o processo de ensino-aprendizagem seja bem sucedido para as novas gerações (PETEROSI; MENINO; SAES, 2010); (ARAÚJO, 2011)

Segundo Masetto, Nonato e Medeiros (2017) a revolução causada pelas (TIC) atingiu um dos pilares da universidade, ou seja, como se trabalhar atualmente com a construção, produção, socialização do conhecimento e como é utilizado o acesso imediato às informações em todas as áreas do conhecimento de forma aberta e simultânea aos alunos e professores, removendo a propriedade e privilégio dos docentes. Nesse sentido, o fazer docente exige integrar-se a ele o uso das tecnologias digitais para que o aluno aprenda a construir o conhecimento por meio da pesquisa, da interaprendizagem, uma atitude que precisa ser aprendida por alunos e professores.

Colombo et al (2004) apontam que, se por um lado a sociedade sofreu transformações que proporcionam múltiplas alternativas de aprendizagem na comunicação, no lazer e no lar, por outro lado a educação permanece estagnada. Para os autores, praticamente inexistente esforço por parte das instituições de ensino para adaptação dos professores de uma geração analógica ao uso dos recursos tecnológicos; por outro lado, alunos em todos os níveis

desenvolvem suas atividades corriqueiras através de aparelhos tecnológicos como computadores, vídeo games, smartphones e tablets. Assim, o comportamento dessas novas gerações trouxe desafios aos educadores em como utilizar os meios tecnológicos de modo a atender essa mudança. O notório descompasso entre a velocidade de evolução das tecnologias e o ritmo de mudanças na educação indica que as instituições de ensino necessitam rever o modelo de ensino a fim de atender às demandas dos estudantes, ao mercado de trabalho exigente quanto a profissionais hábeis em lidar com a tecnologia. Os computadores podem auxiliar o aluno a executar e elaborar tarefas de acordo com seu nível de interesse e desenvolvimento intelectual, enquanto permitem a organização e métodos de trabalho, gerando maior rendimento nos estudos e os jogos e linguagens de programação auxiliam no aprendizado de conceitos abstratos.

Por mais que haja resistência por parte de alguns professores, as tecnologias avançam para os meios escolares e acadêmicos. Assim, tanto os alunos quanto os professores passam a fazer parte deste novo contexto de aprendizagem interativa onde o desafio está em como filtrar o excesso de informações e o que fazer com elas. Neste contexto a responsabilidade com o processo de ensino e aprendizagem passa a ser dividida igualmente entre professores e alunos num novo modelo de ensino implicando numa transformação do papel dos professores e em uma nova mentalidade para a gestão educacional (MORÁN, 2014); (CASTRO et al, 2015).

Masetto, Nonato e Medeiros (2017) destacam que projetos inovadores são construídos e mantidos através do trabalho direto de formação dos professores para juntos construírem um projeto novo e juntos levarem à frente esse projeto. Todos os projetos inovadores de alguma forma se preocuparam com a formação dos professores, tanto os atuais, aqueles que criam o projeto, quanto os demais que vierem a compor o projeto, para compreenderem o projeto e nele se integrarem. Esse é um ponto fundamental no currículo inovador: o compartilhamento entre os professores, o sentimento de pertencimento como algo comum entre todos, no trabalho em equipe e isso só pode ser obtido com um programa de formação continuada dos docentes.

Para que a inovação chegue às escolas, políticas públicas são necessárias para que a aprendizagem em rede e customizada se torne uma realidade, corroborado pelas experiências de instituições de referência que transformaram o projeto educativo utilizando as tecnologias digitais como catalisadoras da inteligência coletiva em contextos interativos.

Araújo (2011) defende a adoção pelas instituições educativas da Aprendizagem Baseada em Problemas, articulada com novas (TICs) e a preocupação com a ética pessoal e profissional, por configurarem-se como ferramentas poderosas para formar as novas gerações nas condições exigidas por sociedades que buscam estruturar-se em torno de conhecimentos sólidos e profundos, visando à inovação, a transformação da realidade e a construção da justiça social.

Masetto, Nonato e Medeiros (2017) relatam que em 1998 a UNESCO, pela primeira vez apresentou uma nova visão e uma nova missão para o ensino superior para o século XXI. O documento buscou abrir a universidade para os problemas do mundo em termos da formação de profissionais, de formação para o trabalho, de pesquisa e integração desta com os contextos e problemas reais contemporâneos. Os autores relatam que, em decorrência disso, surgiram currículos inovadores a partir da década de 1970, quando o curso de Medicina da Universidade de Maastricht, na Holanda, implementou um currículo baseado em Problem Based Learning (PBL) que se espalhou por todo o mundo, inclusive no Brasil, nos cursos de Medicina e Enfermagem da Universidade Estadual de Londrina, na Faculdade de Medicina de Marília, na Escola de Saúde Pública do Ceará. A Fundação Getúlio Vargas, em São Paulo, mais recentemente, também inovou com um currículo diferenciado para a formação de bacharéis em Direito, baseado em atividades metodológicas próprias para o ensino de Direito, com interferência na organização das disciplinas e dos conteúdos e no processo de avaliação.

Desta forma, alertam Indalécio e Ribeiro (2017) que a chegada de alunos cada vez mais conectados e informados ao nível superior exigirá uma transformação dos professores em mentores capazes de facilitar o processo de aprendizado e aptos a direcioná-los para solução de problemas que enfrentarão para construir uma sociedade melhor com pesquisas que tragam novas abordagens e soluções inéditas. Para os autores, as novas gerações de educandos que atualmente adentram as unidades escolares compõem um novo cenário educativo que desafia o contexto de uma abordagem tradicional de ensino. Na tentativa de superar os desafios postos, educadores devem buscar subsídios para repensar sua prática educativa a fim de atender as demandas formativas da contemporaneidade. Apropriar-se de conhecimentos acerca das circunstâncias que influenciam o comportamento dos educandos torna-se um item quase que obrigatório na formação dos educadores.

Silva (2001) descreve a interatividade como um princípio da cibercultura e do ciberespaço, o novo ambiente comunicacional baseado na internet. É o modo de comunicação que cada vez mais recebe as verbas publicitárias e obrigou a mídia de massa predominante no

século XX (rádio, cinema, imprensa escrita e televisão) a integrar a participação do público para se adequar ao movimento das tecnologias interativas. Na educação, é a comunicação que desafia professores e gestores da educação, igualmente centrados no paradigma da transmissão, a buscar a construção da sala de aula onde a aprendizagem se dá com a participação e cooperação dos alunos.

Dado que a cultura influencia na maneira como as pessoas aprendem, torna-se necessário compreender o comportamento dos atuais e futuros estudantes através de seus valores e visão de mundo, a fim de se estabelecer uma metodologia de ensino-aprendizagem condizente com as novas gerações. Outrora, as gerações se formavam em intervalos de 25 anos; já nos dias de hoje os saltos geracionais acontecem a cada década. O estudante sentado na sala de aula pode não estar aprendendo. Não parece razoável se utilizar da mesma formação oferecida às pessoas com idade acima dos 40 anos e aos jovens de menos de 20 anos, que têm outra forma de estar no mundo.

Para Castro et al (2015) os alunos e professores devem possuir proficiência no uso das tecnologias digitais, a fim de manipular, interagir e produzir conteúdo dentro do ambiente virtual para que tais atividades interativas produzam o resultado pedagógico esperado. Embora muitos alunos estejam familiarizados com as novas tecnologias, é necessário que toda infraestrutura voltada para o ambiente educacional esteja adequadamente dimensionada e professores se apropriarem destas ferramentas buscando novas formas de lidar com os conteúdos de suas disciplinas com o objetivo de aproximar a realidade de uma geração que já nasceu utilizando as novas tecnologias e de outra que por vezes tem dificuldade no uso delas.

Castro et al (2015) entende que adotar os modelos didáticos adequados para colaborar com a construção do conhecimento de forma a garantir que o estudante da educação superior consiga responder às necessidades de formação para a sociedade do presente e do futuro. As propostas de metodologias ativas aplicadas ao ensino superior proporcionam possibilidades de aprendizado quando o professor assume o papel de mediador através do direcionamento de conteúdos que possibilitem a problematização que estimula a transposição dos conteúdos para as situações reais, de forma a desafiar o estudante a se interessar pelo conteúdo.

A implementação da educação híbrida favorece a ampliação de possibilidades para que um maior número de alunos possa tornar significativo determinado conteúdo. Ao se explorar várias possibilidades, metodologias e estratégias, proporciona-se “a autoeducação, o autodesenvolvimento e a autorrealização dos estudantes”. As possibilidades e estratégias próprias, nas quais as diversas possibilidades podem ser testadas, como estudo dirigido; aula

expositiva dialogada; trabalhos em grupo; uso de softwares educativos (jogos, hipertextos, produção de texto interativo); uso de mídias (filmes documentários); trabalhos individuais com autocorreção; etc. O ensino híbrido, ao mesclar o ensino presencial com o virtual dentro e fora da escola, vem se consolidando como uma das tendências mais relevantes para a educação do século XXI. As práticas do *blended learning* têm se disseminado em redes de ensino de todo o mundo, oferecendo aos alunos acesso a um aprendizado mais interessante, eficiente e personalizado às suas necessidades. O desafio de implantar a aprendizagem centrada no estudante é fazê-la em larga escala, com a adoção do ensino híbrido. Sua importância está em alimentar o ensino personalizado utilizando-se das ferramentas disponíveis, entre elas as novas tecnologias. O ensino híbrido é uma abordagem pedagógica que combina atividades presenciais e atividades realizadas através das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC's). Diferentes combinações para a realização dessas atividades, mas a aprendizagem é centralizada no aluno e não mais na transmissão pelo professor em sala de aula. O aluno se antecipa, estudando os conteúdos em diferentes ambientes e a sala de aula se torna o local de aprender ativamente através de resolução de problemas, projetos, discussões, laboratórios com o apoio do professor e, colaborativamente com os outros colegas, produzindo maior engajamento dos alunos no aprendizado e melhor aproveitamento do tempo do professor para momentos de personalização do ensino por meio de intervenções efetivas. Segue uma tendência de mudança ocorrida em praticamente todos os processos de produção de bens e serviços que incorporaram as tecnologias digitais, como o sistema bancário, comércio eletrônico, meios de pagamento (CASTRO et al, 2015); (BACICH; NETO; TREVISANI, 2016).

Universidades tem implementado a aprendizagem híbrida (*Blended Learning*), combinando os métodos de ensino e aprendizagem presencial e a distância. O modelo de sala de aula invertida (*flipped classroom*) complementa esse movimento pedagógico. Trata-se de uma aprendizagem baseada na investigação, com estratégias educacionais apoiadas pelas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Com adoção de novas propostas metodológicas, proporciona ambientes de aprendizagens mais flexíveis, ativas e atraentes para os estudantes. Nesse novo modelo, grande parte das exposições e do conteúdo acadêmico é disponibilizada aos alunos de forma on-line, tornando a sala de aula presencial um ambiente para se dedicarem às atividades mais práticas e envolventes. Este conceito de sala de aula invertida ganhou evidência em 2007 quando vídeos e apresentações com voz e animação foram disponibilizaram na internet pelos professores para alunos ausentes, de tal forma que a

necessidade de possibilitar aos estudantes ausentes uma forma de ter acesso ao conteúdo passou a ser utilizada como método de ensino. Percebeu-se que o tempo que era utilizado na sala de aula para explanação dos conteúdos poderia ser aproveitado no acompanhamento do entendimento e na fixação daquele conhecimento. Assim acontece a inversão, o que era feito na sala de aula pode ser acessado remotamente pelo estudante preferir e as atividades de realização de exercícios, trabalhos em grupos e resolução de problemas que eram feitos em casa passaram a serem realizadas nas salas de aulas. Neste modelo o professor cria a sua aula em vídeos ou outros formatos e os alunos acessam em casa, na hora que desejarem, e quantas vezes quiserem. Ressalta-se que as salas de aulas invertidas não substituem os professores por computadores, pelo contrário, os professores são essenciais e realizam tarefas muito semelhantes às que faziam no outros métodos de ensino, tais como auxiliar a aprendizagem dos estudantes, selecionar conteúdos e avaliar o desempenho dos estudantes. A diferença mais importante é que em uma sala de aula invertida as competências do professor são aproveitadas de outras formas, dentro e fora do ambiente escolar (MAZON, 2015); (CASTRO et al 2015).

Morán (2015) entente que, atualmente, a tecnologia permite a integração de todos os espaços e tempos, de forma que ensinar e aprender ocorre numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que se denomina mundo físico e mundo digital; uma única realidade e não mais dois mundos ou dois espaços; um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, mesclada, hibridiza constantemente. Por isso, sustenta o autor, que a educação formal é cada vez mais misturada ou híbrida, porque não acontece só no espaço físico da sala de aula, mas nos múltiplos espaços do cotidiano, que incluem os digitais. Desta forma, o professor além de se comunicar face a face com os alunos, necessita fazê-lo através das tecnologias digitais, balanceando a interação com todos e individualmente. Essa mescla, entre sala de aula e ambientes virtuais é fundamental para abrir a escola para o mundo e para trazer o mundo para dentro da escola. Soma-se a isso uma outra mescla, de processos de comunicação mais planejados, organizados e formais com outros mais abertos, como os que acontecem nas redes sociais, onde há uma linguagem mais familiar, uma espontaneidade maior, uma fluência de imagens, ideias e vídeos.

Indalécio e Ribeiro (2017) evocam a Sociologia para explicar o termo geração, que é utilizado para “definir um conjunto ou grupo de pessoas dentro de uma população que experimenta os mesmos eventos significantes em um determinado período de tempo”.

Nesse sentido, para Ferreira, Moledo e D’ariento (2015) a relação interpessoal entre os profissionais de diferentes gerações torna possível compreender comportamentos e atitudes

presentes no cotidiano das organizações, que enfrentam o desafio de lidar com grupos sociais heterogêneos, em virtude das diferentes características dos indivíduos, consequência de diferentes valores e visões de mundo.

Fava (2012, 2014) considera que os estudantes que estão atualmente nos bancos escolares são os primeiros que cresceram num mundo digital e, por isto, a Educação 3.0 é, sobretudo, a superação de um choque de gerações e suas culturas, suas formas distintas de pensar e conceber o mundo e aprender.

Os diversos autores classificam as gerações pelo seu período de nascimento, com algumas variações e estabelecem a análise de seu comportamento por seus valores e atitudes. Adotou-se a classificação de Fava (2014) conforme quadro 2 a seguir:

Quadro 2 - Descritivo de Gerações

Geração	Período de Nascimento	Características
Baby Boomers	1945 a 1960	comportamento motivado, otimista e workaholic, valorizam o status e a ascensão profissional dentro da empresa, à qual são leais e aplicaram seus esforços escolares em carreiras que prometiam facilidades na busca de posições no universo empresarial e apesar de possuírem poucos conhecimentos relacionados à tecnologia, tendem a aceitá-la no seu cotidiano.
Geração X	1961 a 1982	são pessoas mais centradas, leais, pensam em valor, se adaptam com regras e normas estabelecidas, se identificam com valor da organização
Geração Y	1983 a 2000	é conhecida pela sua flexibilidade, criatividade, aprendizado, desafio e diversão, sentem-se satisfeitos com o trabalho realizado, estão sempre abertos para mudanças, não têm medo de rotatividade de emprego
Geração Z	2000 a 2009	apresentam o comportamento de mudar incessantemente o canal da televisão ou a música no aparelho de som, ato que remete ao termo 'zapear'. Esta geração nasce durante o processo de desdobramento da Web 2.0, desenvolvimento da banda larga, como também no período de criação e popularização de novos aparelhos e ferramentas digitais.
Geração ALFA	após 2010	é composta por crianças que desde muito pequenas, estão inseridas em um cotidiano rodeado pela tecnologia. Em pleno desenvolvimento, é precoce afirmar o que pensam, mas a tendência indica que sejam muito mais independentes que suas antecessoras, e com habilidade de adaptação a novas tecnologias.

Fonte: Adaptado de Fava (2014).

Pela primeira vez, convivem nas instituições de ensino até quatro gerações distintas, cada uma com suas peculiaridades no modo de aprender e de se comportar, provocando um choque de gerações. Os nativos digitais, a primeira geração a crescer em meio a essa nova e abundante tecnologia digital que fez emergir um novo mundo virtual e em redes, vivencia um notório declínio da eficácia da aprendizagem por serem mantidas as metodologias de ensino para os antigos alunos, que eram indivíduos isolados com a aprendizagem mais silenciosa e

passiva. A educação precisa se adaptar a esses novos cenários através da escolha, organização, disponibilização, distribuição dos conteúdos e na avaliação da aprendizagem e dos processos dependem de metodologias que preparem os estudantes para um futuro desconhecido, no qual eles sobreviverão não pelo que sabem, mas pelas suas habilidades e competências para a busca e aplicação da informação e para a adaptabilidade a um ambiente em constante mutação (FAVA, 2012); (FAVA, 2014).

A cibercultura impulsionou os profissionais das gerações *Babyboomers* e X para migrarem do mundo analógico para o mundo digital, ao custo de sua própria reinvenção. O letramento digital representou um desafio para estas gerações, a fim de não serem excluídos do mercado de trabalho e da vida social. O ciberespaço como o ambiente de comunicação através da internet e de suas ferramentas conexas, utiliza-se da interatividade incorporada ao modo de vida atual e permitiu ao receptor participar da criação da mensagem, transformando a comunicação que antes era unidirecional em bi ou multidirecional, numa completa interatividade (SILVA, 2001).

Observa-se dificuldades para educadores emigrantes digitais em motivar os estudantes da geração Y, em função ao choque de culturas, por suporem que os mesmos métodos de ensino que funcionaram no passado funcionarão para os alunos atuais. Enquanto os antigos estudantes eram indivíduos isolados, os novos estudantes são mais conectados socialmente. Se a busca da aprendizagem já foi mais silenciosa e passiva, os novos estudantes são agora ativos, barulhentos e públicos. Os estudantes de hoje nas IES compõem a primeira geração a de nativos digitais, indivíduos nascidos entre os anos 1983 e 2000, uma geração que está habituada aos dispositivos tecnológicos da Era Digital. Muitas instituições de ensino superior permanecem com seus processos analógicos dentro da sala de aula e, com isso, “o sotaque dos professores emigrantes é um obstáculo à aprendizagem, pois os nativos digitais, com frequência, não entendem a linguagem e a forma com as quais os emigrantes estão tentando se comunicar”. A geração X baseia sua aprendizagem de conteúdos nos textos como forma de comunicação primária e nas imagens e sons como auxiliares. Para a geração Y, complementa o autor, tal sequência se inverte para imagem, som e texto, de forma que jovens Y preferem as imagens aos textos. Isso significa que os professores emigrantes digitais devem utilizar linguagens completamente novas e uma comunicação com ênfase no digital (FAVA, 2012); (FAVA, 2014).

Neste início de século XXI, considera-se que os profissionais da educação devam assumir uma postura acadêmico-científica para dar conta das demandas e necessidades de

uma sociedade permeada pelo conhecimento inter, multi e transdisciplinar. Desta forma, as mudanças necessárias para a construção de um novo modelo educativo e de ciência precisam considerar dimensões complementares de conteúdo, de forma que docentes e discentes sejam protagonistas de um currículo inovador (ARAÚJO, 2011); (MASETTO; NONATO; MEDEIROS, 2017).

Castro et al (2015) levanta a questão que, para muitos alunos, a introdução de metodologias ativas pode ser encarada não como forma de aprendizagem, mas sim, como fuga da responsabilidade por parte do professor, na medida em que o professor não estaria cumprindo o seu papel de “dar aula” e aos alunos cabem todo o esforço dentro e fora da sala de aula. Para os autores, tal perspectiva inicial é esperada numa mudança de paradigmas e que à medida que a utilização de práticas pedagógicas mediadas por tecnologias for se intensificando, o aluno tende a se tornar sujeito ativo no processo de ensino aprendizagem e a mudança de foco da tecnologia para a atividade será um processo natural. A metodologia ativa exige uma preparação para aula, a antecipação dos conteúdos a ser tratado para que haja melhor aproveitamento das atividades em sala de aula. Para que se tenha um avanço nas metodologias ativas aplicadas em sala de aula é preciso ficar claro para o aluno o objetivo da atividade e, ao mesmo tempo, o professor tem que estabelecer uma relação entre a realidade do aluno e o assunto estudado. Por se tratar de uma inovação que transforma o modelo de ensino a que os estudantes estão acostumados, as metodologias ativas devem ser introduzidas de forma cuidadosa, de forma a provocar nos educandos a consciência de que o conhecimento não é transferido, mas construído de forma gradual e significativa. Quando o aluno apropriar-se desses recursos para a sua formação, ele poderá vivenciar experiências reais ainda no decorrer de sua formação, desenvolver competência criativa e tornar-se sujeito proativo, o que permitirá melhor preparação para a vida e sua escolha profissional.

Segundo Crawley, Malmqvist, Östlund e Brodeur (2007) na década de 1990, surgiu um movimento de reação das empresas ao perfil dos engenheiros formados pelas escolas de engenharia nos Estados Unidos, que se alastrou para diversas universidades em todo o mundo que propôs uma reflexão sobre o “Novo Contexto da Educação em Engenharia para o Século XXI”. As entidades representativas da educação em engenharia, em parceria com grandes empresas e entidades públicas identificaram aqueles que seriam os novos atributos do engenheiro para o século XXI. Dentre estes, incluem-se: boa formação nos fundamentos da ciência da engenharia; conhecimento profundo da tecnologia da Informação; boa formação em projetos e processos de manufatura; entendimento básico do contexto no qual a engenharia

é praticada; necessidades dos clientes e da sociedade; habilidade de comunicação escrita, oral, gráfica e comunicação em língua estrangeira; padrões éticos elevados; senso crítico e criativo com independência e cooperação; adaptar-se as fortes mudanças, com agilidade e autoconfiança; consciente da importância do trabalho em equipe e, por fim, a curiosidade e desejo de aprender a vida toda. Estas competências são exigidas na prática da engenharia moderna e fazem parte da nova visão do perfil do engenheiro, que devido à globalização passou a assumir mais responsabilidades na sociedade moderna. Para os autores, um dos maiores desafios das escolas de engenharia, além de quebrar com um tradicionalismo superado, consiste em dar solução a uma equação que torne o curso mais agradável; incremente o engajamento na profissão; atraia jovens talentos; promova a inovação e o empreendedorismo; adicione novas habilidades e se adapte às novas práticas de ensino. Nesse sentido, para o Brasil, a prioridade passou a ser não somente maior quantidade de engenheiros e tecnólogos, mas sim um novo tipo de profissional de engenharia para competir com mais talentosos profissionais dos outros países. No caso brasileiro. Os profissionais devem estar aptos a agregar mais valor ao seu trabalho que seus colegas do exterior, com visão intelectual abrangente, com capacidade de inovar, fascinado pelo empreendedorismo e com habilidades para enfrentar os grandes desafios do mundo moderno. Um ponto que está a exigir grande reflexão da comunidade envolvida com a educação em engenharia é o balanço entre os conteúdos práticos e teóricos.

Segundo Valente (2014), a nova abordagem para o ensino dos profissionais de engenharia está descrita na experiência implantada pelo MIT. A sala de aula interativa desenvolvida pela MIT universidade transformou salas de aulas tradicionais em estúdios utilizados nas disciplinas introdutórias de Física ministradas para todos os alunos que ingressam no MIT, ou seja, cerca de 1.000 por ano. Cada disciplina dispõe de uma sala de 3.000 metros quadrados, contendo uma estação de trabalho no centro da sala para o instrutor, cercado por 13 mesas redondas que se utiliza de metodologias ativas de ensino combinadas com tecnologia. Em cada mesa sentam-se três grupos de três alunos, sendo que cada grupo conta com um computador para apresentar slides dos projetos, acessar informação e coletar dados de experimentos. Através do uso de metodologias ativas de ensino combinadas com tecnologia, de forma que a organização de uma dessas salas Estúdio de Física está representada na figura 2:

Figura 2 – Sala de aula Interativa MIT.



Fonte: Valente (2014)

Os resultados já obtidos de experiências testadas e comprovadas para o ensino das disciplinas básicas de ciências nos cursos ligados à engenharia através da inovação pedagógica abrem possibilidades promissoras para utilização das metodologias ativas aliadas à tecnologia, num ambiente interativo suplantando as dificuldades e os resultados atualmente obtidos na assimilação dos conteúdos, tornando-se uma amostra dos benefícios possíveis através alteração do ensino tradicional.

Diante do exposto, a síntese é que a as metodologias ativas de ensino educação no século XXI aliadas as tecnologias podem promover inovações fazendo com que o professor conduza os alunos ao aprendizado por percursos diferentes conforme seu próprio interesse e ritmo, de forma a materializar o potencial latente individual de cada um. Desta forma, respeitando a cultura, o modo de ser e a linguagem das novas gerações, o professor se adapta à uma nova realidade dos alunos e não o contrário, permitindo maximizar a comunicação, reduzir conflitos intergeracionais e otimizar o aprendizado. Ao suplantando a educação em massa e proporcionar uma aprendizagem individualizada, sob a orientação ou tutoria do professor, a partir de um problema colocado, a metodologia de ensino se utiliza de um tema escolhido para exploração, e a partir deste diversos outros são elencados e estudados no sentido de explorar a temática sob uma ou várias ópticas disciplinares.

CAPÍTULO 2 - AS COMPETÊNCIAS

2.1 O conceito de Competências

O conceito de competência “adquire contornos não biunívocos para os diferentes grupos de pensamento” devido à natureza polissêmica do termo competência (ZANONA, 2015); (DE ASÍS BLAS ARITIO, 2017); (FARIA et al, 2017). Segundo os autores, o termo gera polêmica e discussões sobre seu significado pela utilização nos meios acadêmicos, corporativos e de organismos internacionais. Enquanto empresas adotaram modelos de gestão baseados em competências, diretrizes para educação têm sido orientadas para competências.

O surgimento do termo “competências” na literatura da educação profissional ocorreu nos países industrializados que apresentavam dificuldades em integrar seus sistemas educativo e produtivo. Desta maneira, o modelo de competências surgiu como uma proposta para a educação profissional e sua formulação foi influenciada pelo setor produtivo, em decorrência das “mudanças no mundo do trabalho que apontavam para a necessidade de um novo perfil de trabalhador” visando definir com rigor os diversos “desempenhos profissionais” que ocorrem no mundo produtivo de forma conectada às diversas ofertas de formação (DEPRESBITERIS, 2016); (DE ASÍS BLAS ARITIO, 2017).

Nesse sentido, para Machado (2002a), a ideia de que, disciplinas e competências disputam os mesmos espaços e tempos escolares e, portanto, em contraposição e de forma irreconciliável, uma organização que privilegie o desenvolvimento de competências pessoais conduziria obrigatoriamente ao abandono das disciplinas e, por outro lado, uma valorização do conhecimento científico disciplinar teria como contrapartida o menosprezo da noção de competência, conduz à uma dicotomia no que se refere ao par disciplina/competência. Para a autora, urge uma reorganização do trabalho escolar que reconfigure seus espaços e seus tempos, que revitalize os significados dos currículos como mapas do conhecimento que se busca, da formação pessoal como a constituição de um amplo espectro de competências e, sobretudo, do papel dos professores em um cenário onde as ideias de conhecimento e de valor encontram-se definitivamente imbricadas.

Competência pode ser definida como uma capacidade demonstrada de aplicação de conhecimentos, habilidades e atitudes para alcançar resultados observáveis, de forma que as atitudes se configuram como elemento de união entre os conhecimentos e as habilidades na execução das tarefas (CEN, 2014).

Ananiadou e Claro (2009) apresentam a definição de competência segundo o Programa de Seleção e Definição de Competências (DeSeCo) da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico): “uma competência é mais do que apenas conhecimento ou aptidões. Envolve a capacidade de corresponder a exigências complexas, recorrendo e mobilizando recursos psicológicos, incluindo aptidões e atitudes num contexto particular”.

Para Le Boterf (2003) a competência seria uma capacidade de tomar decisões e não apenas resolver problemas, mobilizando e combinando recursos num conjunto próprio de saberes, saber-fazer, aptidões, características pessoais e sua própria biografia na resolução de problemas e realização de atividades.

Na publicação *Global Competency for an inclusive world*, define-se competência como:

a capacidade de mobilizar conhecimento, aptidões, atitudes e valores, incluindo uma abordagem reflexiva dos processos de aprendizagem, de modo a envolver-se e atuar no mundo” (OCDE, 2016, p.2).

Segundo Pereira e Silva et al (2017), a complexidade do conceito de competência, que envolve mais do que conhecimentos e habilidades, tornou-se central como objetivo educativo na formação dos indivíduos para agirem em contextos de vida e trabalho crescentemente mais globais, complexos e exigentes. Todavia, para os autores, perseguir tal objetivo implica uma mudança de paradigma nos sistemas educacionais, deslocando o foco do ensino no professor, e no conhecimento transmissível, para o aluno e para a aprendizagem não só dos conhecimentos, mas, também, das habilidades e das atitudes, isto é, das competências. Esta mudança só poderá ser realizada pela ação direta dos professores, numa dupla articulação das competências: do ensino por parte dos professores, a fim mobilizar as competências necessárias para favorecerem a aquisição de competências dos seus alunos na aprendizagem.

Cordão (2016) entende que a educação requerida pela contemporaneidade subordina a atividade de ensino aos resultados da aprendizagem, alterando o foco do trabalho acadêmico, que passa a ser menos de transmissão do conhecimento e mais de construção de

competências. Nesse sentido, o autor desenvolve seu raciocínio conceituando que construir competências significa “conceber esquemas mentais para mobilização, articulação e integração de conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e emoções necessários à ação em situações sociais e de trabalho, para fazer frente, tanto a problemas rotineiros quanto inusitados”. Também pressupõe o aluno como protagonista do processo, onde este “executa, pergunta, pesquisa, discute, descobre, cria e aprende”. Para tal, exige um projeto pedagógico alinhado com os anseios sociais, com o mundo do trabalho e da tecnologia. De modo semelhante, pressupõe o professor como organizador de oportunidades diversificadas de aprendizagem, como guia, mediador e estimulador do processo de aprendizagem.

Cordão, quando pressupõe novos papéis para professores e alunos apenas evidencia a necessidade de um novo formato para a educação do século XXI. Entretanto, ao definir o significado de construção das competências, expõe o âmago da revolução educacional, ou seja, a formação integral do ser humano (ALVAREZ, 2015): desenvolvimento dos aspectos cognitivos, como lógica, criatividade, resolução de problemas, comunicação que são sustentados pelos conhecimentos de científicos, matemáticos, de linguagem materna e estrangeira, TICs, etc.

A demanda e oferta de CSTs e seus similares no mundo, em especial nas regiões mais desenvolvidas, vinculam a qualificação profissional com a competência pessoal, ao valorizarem as qualidades subjetivas, inatas ou adquiridas do estudante para a sua formação integral, identificadas como saber-ser, e como igualmente importantes as qualidades técnicas, reconhecidas como saber-fazer. Tais ideias foram mundialmente aceitas, disseminaram os conceitos de competitividade, empregabilidade, aprendizagem ao longo da vida, desenvolvimento sustentável e cooperação interinstitucional (ALVAREZ, 2015).

Por outro lado, Freire e Batista possuem questionamentos a respeito das competências:

A partir dos anos de 1990, currículos de nível básico, médio e universitários começam a ser elaborados por competências. Na institucionalização da lógica das competências na educação brasileira, o Estado tem sido responsável pela criação e implementação de leis, decretos, parâmetros e diretrizes nesse sentido. A educação profissional e tecnológica, nessa “era das diretrizes” em obediência a acordos internacionais, não escapa à tendência, muito pelo contrário. Ela se depara, pelo menos na trajetória brasileira, com sua própria constituição problemática, com suas idas e vindas em razão do leme dirigido pelo sistema produtivo, carente de uma conceituação mais elaborada e continuada que leve em consideração a inter-relação e a complexidade das noções de ciência, técnica e tecnologia na sua relação com o mundo do trabalho (FREIRE; BATISTA, 2016).

Na mesma linha de raciocínio, para Ramos (2004) o conceito de competência se utiliza de “princípios axiológicos” que são orientadores de condutas, bem como princípios pedagógicos, com vistas à construção dos projetos escolares pelos sistemas e instituições de ensino que não são neutros, ao contrário, baseiam-se numa certa forma de compreender a sociedade e suas relações no momento contemporâneo, demonstrando uma “confiança quase apologética no atual estágio de avanço da tecnologia” e na capacidade da escola de preparar cidadãos e trabalhadores intelectual e psicologicamente adequados à sociedade pós-moderna e pós-industrial.

Nesse sentido, para Hirata (1994), “a competência é uma noção oriunda do discurso empresarial” e uma noção imprecisa se comparada ao conceito de qualificação para ocupação de cargo ou posto de trabalho. Para a autora, o modelo de competência pouco avança em relação ao conceito de qualificação na medida em que apenas substitui determinados atributos pessoais dos trabalhadores por outros, embora os atributos atuais se remetam em maior ênfase ao trabalho intelectual se comparado ao trabalho manual.

Para Ramos (2004) o movimento contra-hegemônico na educação exige que se supere o modelo de competências como norma para os projetos pedagógicos, abandonando-se essa noção como referência, ou que se reconstrua seu conteúdo coerentemente com as necessidades educativas reais da classe trabalhadora, compreendendo-as não como mecanismos de adaptação à realidade dada, mas como construções intelectuais elevadas que possibilitem à classe trabalhadora ser classe dirigente.

Segundo Ferretti e Silva Júnior (2000) uma análise centrada no determinismo tecnológico, fazendo “tábula rasa da história do Brasil”, subordina a educação ao processo produtivo, por utilizar como se fossem pressupostos já consolidados o modelo de competência e a empregabilidade. O que está em discussão é o próprio modelo de competência. Tal enfoque escamoteia o fato de que as competências não são questões de ordem técnica, nem tampouco derivadas das mudanças do trabalho e da introdução de inovações tecnológicas, mas políticas, dado que envolvem interesses antagônicos entre capital e trabalho, e se revelam num contexto em que se objetiva aparentar que os antagonismos foram substituídos pela negociação “em nome da produtividade, da competitividade, do mercado e da qualidade, em que ela a negociação aparece como o estágio mais evoluído, democrático e civilizado das relações capital/trabalho”.

Por outro lado, Marín (2017) afirma que reformas na educação, ao questionarem as experiências e as convicções cristalizadas, as zonas de conforto dos educadores, tendem a

fazer surgir resistências lastreadas por oposição ideológica. Desse modo, prossegue o autor, na detração do modelo de competências, as acusações frequentes, são de que: "o modelo unicamente se destina a ser mão de obra barata para as empresas"; que se trata de "uma abordagem neoliberal para a educação"; e ainda, "a proposta de formação por competências possui um caráter que reproduz o sistema existente de dominação". O corporativismo também propaga novas fórmulas acusatórias: "as competências inibem o pensamento crítico, analítico e reflexivo"; "o desenvolvimento de competências visa somente treinar robôs humanos para as empresas"; "o modelo tergiversa e impede a realização de um propósito educacional inclusivo e abrangente, projetado para a formação da cidadania crítica e solidária"; além de "o enfoque apenas se propõe a impor a racionalidade do mercado nos sistemas de educação", só para citar alguns dos mais recorrentes.

Para Huerta; Penadillo e Kaqui (2017), as competências, como enfoque socioeducativo é uma concepção que tem sido plenamente assumida no ensino universitário, constituindo-se como um processo complexo de desempenho com adequação em certos contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber fazer, saber conhecer e saber conviver), objetivando a realização de atividades, a resolução de problemas com um sentimento de desafio, motivação, flexibilidade, criatividade, compreensão e compromisso dentro de uma perspectiva de processamento metacognitivo, melhoria contínua e compromisso ético, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento pessoal, construção e reforço do tecido social, a perseguição contínua de desenvolvimento econômico e de negócios sustentáveis com cuidado e proteção ambiental.

Para Depresbiteris (2016), na educação profissional, deve-se ter bem claro que a competência não é um aprendizado para ser repetido indefinidamente. Pelo contrário, ela necessita ser constantemente aprimorada, tendo em vista as exigências profissionais, objetivando a superação dos limites de um determinado contexto, ao se conseguir transpor, transcender, inovar, colocando sua experiência em situações profissionais diversas.

Como afirma Marín (2017), a proposta atual do modelo de Educação por Competências, além das suas origens e reivindicações economicistas, representa uma alternativa real ao paradigma ilustrado-enciclopedista que tem guiado e determinado as construções teórico-conceituais das correntes socioeducativas, da organização institucional dos sistemas de ensino, da definição dos planos e programas de estudo, das práticas de formação e dos processos de avaliação, reconhecimento e certificação da educação moderna como proposta de transição para melhores paradigmas socioeducativos.

Pereira e Silva et al (2017), considera a necessidade de dispor de professores abertos e disponíveis para uma mudança de paradigma, que reconheçam a relevância das competências para si próprios como profissionais, de forma a facilitar o desenvolvimento das competências por parte dos alunos, sendo a gênese e fio condutor da compreensão do conjunto de competências elencadas na literatura internacional e reconhecida como relevantes do ponto de vista educativo quer na formação dos alunos, enquanto competências para a vida, quer na capacitação dos professores, enquanto competências profissionais.

Marín (2017) avalia correta a crítica de autores sobre a origem do conceito de competência e do modelo socioeducativo possuir natureza economicista, argumentando que não poderia ser de outra forma em uma época que se encontra fundamentalmente determinada pela economia e pelas relações de mercado da sociedade pós-industrial.

Para efeito deste trabalho, será adotada a visão dos autores Marín (2017); Zarifian (2012); Le Boterf (2003). Em síntese, compreende-se que a objeção ao modelo de competências assume um caráter ideológico, por materializar a antítese da omnilateralidade disseminada pela concepção marxista.

O debate acerca das competências na educação não é recente. A controvérsia sobre o significado de competências em educação e a inexistência de consenso sobre sua aplicação também é indicativo de que visões diferentes estão em conflito. Escolher uma metodologia de ensino implica em adotar uma política educacional. Se existem metodologias de ensino corretas e melhores, a resposta deverá ser tratada de forma objetiva e lastreada nos resultados da aprendizagem em um dado contexto. Entretanto, decerto mudanças devem ser feitas no modelo educacional brasileiro para se alcançar melhores resultados educacionais.

Desta forma, constata-se que a posição divergente entre teóricos e pesquisadores sobre os modelos educacionais deve-se ao possuir como uma das suas causas principais o fato de estarem eivadas de um componente ideológico, que não permitem que as divergências dialoguem e contribuam para a identificação de soluções, superação das mazelas da educação brasileira e para modificação da realidade educacional brasileira.

A síntese é que parece haver um dispêndio de esforços em debates teóricos sobre a viabilidade de uma proposta, desprovidos de evidências obtidas através da implementação de um projeto piloto cujos resultados sejam avaliados, de forma que a discussão se dê sobre dados concretos, com números palpáveis e de forma produtiva.

2.2 As Competências para o século XXI

A União Europeia (EU) fixou em 2010 objetivos para a integração entre os estados membros, de modo que os sistemas de educação profissional pudessem responder aos desafios socioeconômicos e tornar a mobilidade e a aprendizagem ao longo da vida uma realidade. Nesse sentido, enfatizou-se dotar as pessoas da capacidade de se adaptar e de gerir a mudança, facultando-lhes a aquisição de oito competências chave essenciais, que haviam sido recomendadas pelo Parlamento Europeu, ou seja:

Quadro 3 - Competências chave essenciais recomendadas pelo Parlamento Europeu

- Comunicação na língua materna, que consiste na capacidade de expressar e interpretar conceitos, pensamentos, sentimentos, fatos e opiniões, tanto oralmente como por escrito (escutar, falar, ler e escrever), e de interagir linguisticamente de forma correta e criativa em todos os contextos da vida social e cultural;
- Comunicação em línguas estrangeiras, que envolve, para além das principais competências de comunicação na língua materna, a mediação e a compreensão intercultural. O grau de proficiência depende de vários fatores e da capacidade para escutar, falar, ler e escrever;
- Competência matemática e competências básicas em ciências e tecnologia. A competência matemática é a capacidade de desenvolver e aplicar um raciocínio matemático na resolução de diversos problemas da vida quotidiana, com ênfase nos processos, atividades e conhecimentos. As competências básicas em ciências e tecnologia referem-se ao domínio, uso e aplicação de conhecimentos e metodologias que explicam o mundo natural. Envolvem a compreensão das mudanças causadas pela atividade humana e a responsabilidade de cada indivíduo enquanto cidadão;
- Competência digital, que envolve a utilização segura e crítica das tecnologias de informação e comunicação (TIC);
- Aprender a aprender, que está relacionada com a aprendizagem, a capacidade de iniciar e organizar a sua própria aprendizagem, tanto individualmente como em grupo, de acordo com as suas próprias necessidades, e com a consciência dos métodos e oportunidades;
- Competências sociais e cívicas. A competência social está relacionada às competências pessoais, interpessoais e interculturais, bem como a todas as formas de comportamento que permitem ao indivíduo participar de forma eficaz e construtiva na vida social e laboral. Está ligada ao bem-estar pessoal e coletivo. É essencial compreender os códigos de conduta e hábitos nos diferentes ambientes em que os indivíduos se movimentam. A competência cívica e, em particular, o conhecimento dos conceitos e das estruturas sociais e políticas (democracia, justiça, igualdade, cidadania e direitos civis) permitem ao indivíduo uma participação ativa e democrática;
- Espírito de iniciativa e espírito empresarial, que consiste na capacidade de passar das ideias aos atos. Compreende a criatividade, a inovação e a assunção de riscos, bem como a capacidade de planejar e gerir projetos para alcançar objetivos. O indivíduo está consciente do contexto do seu trabalho e é capaz de aproveitar as oportunidades que surgem. Serve de base à aquisição de outras competências e conhecimentos mais específicos de que necessitam os que estabelecem uma atividade social ou comercial ou para ela contribuem. Tal deveria incluir a sensibilização para os valores éticos e o fomento da boa governança;
- Sensibilidade e expressão culturais, que envolve a apreciação da importância da expressão criativa de ideias, das experiências e das emoções num vasto leque de suportes de comunicação (música, artes do espetáculo, literatura e artes visuais).

Fonte: adaptado de Unesco (2015)

Considerando-se que a aceleração promovida pelas tecnologias digitais tende a agravar a obsolescência das informações, a educação necessita substituir o modelo utilizado desde a época da revolução industrial que preparava os alunos para seguir as regras de trabalho das

fábricas, ser construída sobre o conhecimento que permitirá sobreviver em um mundo ainda não existente. Numa época em que se valorizam criatividade, autonomia e colaboração entre as pessoas, as competências a serem desenvolvidas devem proporcionar ao estudante um repertório de habilidades para estabelecer comunicação com outros indivíduos e grupos para resolução de problemas, agir individual e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões, com base nos conhecimentos construídos, segundo princípios éticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Para Ananiadou e Claro (2009), as competências para o século XXI correspondem às competências que os jovens terão de possuir para serem trabalhadores eficazes e cidadãos na sociedade do conhecimento do século XXI. Nesse sentido, matéria publicada no sítio Valor Econômico relata que a *Oxford Economics* conduziu um estudo global que mapeou as competências profissionais a serem exigidas nos próximos anos, com destaque para quatro áreas: competências digitais, pensamento ágil, comunicação e operações globais.

Para Le Boterf (2003), apesar de ainda existirem empresas remanescentes do modelo taylorista da era industrial, que mantém estruturas hierarquizadas, controle rígido das tarefas e estas prescritas e previsíveis, a flexibilização da produção tem conduzido os processos produtivos a uma maior interação entre o trabalhador polivalente para administrar as situações profissionais inusitadas. Nesse sentido, o autor observa que no século XXI, ao invés da qualificação antes requerida para um determinado posto de trabalho são esperadas dos profissionais competências que permitam lidar com estas novas situações, tais como: saber agir e reagir com pertinência; saber combinar recursos e mobilizá-los num contexto; saber tanspor; saber aprender a aprender e saber envolver-se.

Segundo Faria et al (2017), embora haja consenso entre diversos autores de que o pensamento crítico e a resolução de problemas há muito tempo são dimensões associadas ao desempenho acadêmico e aos processos de ensino e aprendizagem, as competências necessárias aos alunos do século XXI para se alcançar o sucesso individual e coletivo, em função das mudanças econômicas e sociais que se têm verificado ao nível mundial, apresentam vários desafios, nomeadamente o fato de o conhecimento poder ser subvalorizado, dada a quantidade e velocidade com que novo conhecimento é produzido, e de se poder considerar que as formas de conhecer informação são mais importantes do que a informação por si própria. O debate não deve estar centrado no conhecimento versus competências, pelo contrário, o conhecimento e as competências estão inter-relacionados.

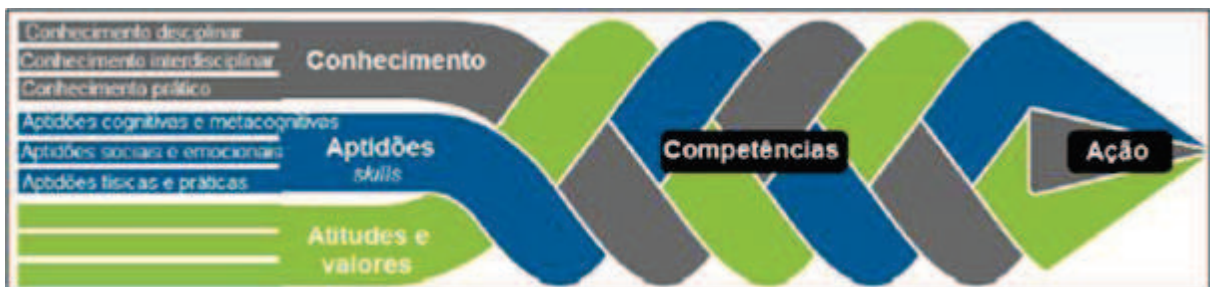
Conforme Faria et al (2017), em diversos países, tem ocorrido reestruturações no sentido de atender a necessidade de promover as competências para o século XXI nos seus sistemas educativos com o desenvolvimento de novos currículos que salientam o movimento das competências para o século XXI.

A publicação da OCDE *Global competency for an inclusive world* apresenta a proposta de um quadro conceitual de aprendizagens para o ano de 2030 assentado no conceito de competência global, que se define como

a capacidade de analisar criticamente questões globais e interculturais e de múltiplas perspectivas, de compreender como as diferenças afetam percepções, julgamentos e ideias de si e dos outros e de se envolver em interações abertas, apropriadas e efetivas com outros de diferentes origens com base no respeito partilhado pela dignidade humana (p.4).

Um quadro conceitual da educação elaborado pela OCDE demonstra o entrelaçamento dos conhecimentos, habilidades ou aptidões e das atitudes e valores na formação das competências é apresentado na figura 3.

Figura 3 – Quadro conceitual da Educação da OCDE para 2030.



Fonte: OCDE, 2016.

Schwab (2016) avalia que as mudanças em andamento neste século tem causado rupturas que tem trazido desafios que exigem uma nova abordagem e a aplicação de quatro diferentes tipos de inteligências para seu enfrentamento:

- a inteligência contextual, como a noção de contexto e definida como a capacidade para antecipar tendências emergentes e ligar os pontos, tornando-se um pré-requisito para adaptação e sobrevivência. Evitando o pensamento compartimentado, a abordagem a problemas deve ser holística, flexível e adaptável, integrando diferentes interesses e opiniões;
- a inteligência emocional, como as habilidades sociais, o autoconhecimento, a autorregulação, a motivação, a empatia que permitem a inovação e o agir como agente de mudanças num mundo caracterizado pela mudança persistente e intensa, para agir de forma

ágil e resilientes, característica essencial para lidar com as rupturas. “A mentalidade digital, capaz de institucionalizar a colaboração interfuncional, achatando hierarquias e construir ambientes que incentivem uma geração de novas ideias”;

- a inteligência inspirada, como a busca contínua de significado e propósito, tendo como foco fomentar o espírito criativo e elevar a humanidade a uma nova consciência coletiva e moral, com base em um sentimento de destino compartilhado, contrabalanceando a tendência da sociedade centrada no indivíduo pela possibilidade de soluções individualizadas que as tecnologias têm permitido;

- a inteligência física, que consiste em nutrir o bem estar e a saúde pessoal, através do sono, nutrição e atividade física regular proporcionam a estrutura para enfrentar a aceleração do ritmo das mudanças, o aumento da complexidade e número de agentes envolvidos em nossos processos decisórios, a fim de se manter o equilíbrio sob pressão.

A convergência das TICs exige do indivíduo se adaptar às novas concepções de educação, trabalho e relação social. Consequentemente, delineia-se um novo perfil de homem, um novo perfil de profissional dotado da capacidade de se amoldar às constantes mudanças, e que possui competências que vão além das qualificações técnicas. A competência comunicacional para bem expressar suas ideias e opiniões; a competência de usar o raciocínio matemático para solucionar problemas; a competência para utilizar as TIC de forma segura e crítica; competências sociais e cívicas para uma participação ativa e consciente nas ambientes em que transita; competências empresariais para transformar planos em ações considerando os riscos e as oportunidades; competências para o uso da sensibilidade, da expressão criativa que vinculam as pessoas e enriquecem a vida; e, por fim, a disposição para aprender sempre, tanto individualmente como no grupo. Ao elencá-las, afirma Alvarez (2015), emerge a inquietude que vem provocando inúmeras reflexões no âmbito da EFP em como governos, empresas e as instituições de ensino estão trabalhando em prol da ativação dessas competências nas novas gerações. Diante do contexto atual, a forma de formalizar e conduzir os processos educativos está passando por grandes e importantes transformações.

Cordão (2016) afirma que deve haver o compromisso ético das instituições educacionais em relação ao desenvolvimento de competências profissionais, que exige conceber o trabalho como princípio educativo e base para a organização e desenvolvimento curricular em seus objetivos, conteúdos e métodos de ensino e aprendizagem. A educação deve desenvolver a capacidade de mobilizar, articular e colocar em ação os saberes: conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e emoções, definidos a partir identificação dos

perfis profissionais desejados dos egressos de cada curso, juntamente com seus respectivos itinerários formativos, lembrando que competências e saberes técnicos exigem o conhecimento tecnológico e o cultivo dos valores da cultura do trabalho e da necessidade de adoção da pesquisa como princípio pedagógico essencial, presente em toda a formação daqueles que viverão do próprio trabalho, em um mundo em permanentemente mudança.

Pacheco et al (2004) defende que, como decorrência da globalização, o mercado de trabalho tende a uma homogeneização quanto ao perfil profissional exigido dos tecnólogos, num processo liderado pelas empresas transnacionais e que acaba por se estender às empresas de médio e pequeno porte. Nesse sentido, as informações obtidas junto ao mercado de trabalho descreve o modelo do profissional do futuro como aquele que possui maior número de competências e flexibilidade para se adaptar às demandas da dinâmica do sistema produtivo. Segundo os autores, as empresas buscam trabalhadores criativos, cheios de iniciativa, motivados e empreendedores e o perfil do que seria o engenheiro/tecnólogo do Século XXI, é de um indivíduo com profundos conhecimentos científicos e competências para identificar, equacionar e resolver problemas de engenharia, devendo estar habilitado para projetar e conduzir experimentos, capaz de analisar e interpretar resultados e para projetar componentes, sistemas ou processos que satisfaçam a um conjunto de especificações prévias.

Voogt e Roblin (2012) sintetizam as principais características das competências para o século XXI como sendo (a) transversais, na medida em que estão associadas a diferentes áreas disciplinares, (b) multidimensionais, dado que incluem conhecimento, aptidões (skills) e atitudes, e (c) associadas a aptidões e comportamentos de nível elevado, de modo a lidar com problemas complexos e situações imprevistas.

O conceito de competências para o século XXI, apresentado por Ananiadou e Claro (2009), engloba três dimensões: informação, comunicação e ética e impacto social. Cada uma destas dimensões apresenta subdimensões e competências associadas a cada uma delas. Tendo em conta esse modelo teórico, as autoras pretenderam obter informações sobre como países da OCDE incluem as competências para o século XXI nos seus sistemas educativos. Os principais resultados do estudo foram: (a) todos os países salientaram a importância dessas competências, contudo não clarificaram as suas definições; (b) a maioria dos países integra essas competências de forma transversal no currículo, ou seja, nas diferentes áreas disciplinares, no entanto, as competências relacionadas com as tecnologias de informação e comunicação (TIC) são normalmente ensinadas como uma disciplina própria; (c) a introdução das competências para o século XXI tem sido realizada num contexto de reforma curricular;

(d) não existem políticas de avaliação, formativa e somativa, específicas para essas competências; e (e) existem poucos programas de formação de professores que foquem essas competências, com exceção das competências TIC. Alguns países têm vindo a agrupar as competências para o século XXI no que designaram por competências chave.

Ananiadou e Claro (2009) citam o Programa de Seleção e Definição de Competências (DeSeCo) da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, que apresentam a seguinte definição:

“Uma competência é mais do que apenas conhecimento ou aptidões. Envolve a capacidade de corresponder a exigências complexas, recorrendo e mobilizando recursos psicológicos (incluindo aptidões e atitudes) num contexto particular (ANANIADOU; CLARO, 2009, p.8).

Para Kanaane (2017) a atitude é uma reação avaliativa, aprendida e consolidada no decorrer da experiência do indivíduo, que envolve componentes afetivo-emocional, cognitivo, comportamental e volitivo. Para o autor, as atitudes são tendências às reações que delinham “os como”, “os quês” e “os porquês” do comportamento, sendo as causas da regularidade do comportamento, onde os valores e as crenças são as bases para as posturas individuais. Embora o conjunto de atitudes que um indivíduo desenvolve tende a se manter inalterado ao longo de sua vida, posto que, valores e crenças subjacentes às atitudes permanecem, muitas vezes inalterados, mudanças atitudinais tem sido requeridas pelo mercado de trabalho globalizado e que acabam por pressionar o conformismo dos hábitos e costumes, desta forma auxiliando o profissional a adquirir novas competências e a elevar sua empregabilidade.

Voogt e Roblin (2012) analisaram oito referenciais de competências para o século XXI. O resultado aponta algumas semelhanças e diferenças entre eles, embora todos indiquem a necessidade de competências nas áreas da colaboração, comunicação e tecnologias de informação e comunicação (TIC) e aptidões sociais e/ou culturais. Além disso, a maioria dos referenciais apresenta como competências a serem consideradas, a criatividade, o pensamento crítico, a resolução de problemas e a produtividade. Quanto às competências TIC, a maioria dos referenciais concentra-se em três tipos de literacias: de informação, tecnológica e literacia TIC. Este consenso entre os diferentes referenciais sobre as competências para o século XXI evidencia a existência de uma consistência nas intenções do currículo. No entanto, o recurso a diferentes categorizações e a diferentes terminologias pode levar a alguma confusão e ambiguidade na implementação dessas competências.

2.3 O modelo de competências

Segundo Tobón (2013) a educação por competências é uma estratégia para alunos e professores com o objetivo de alcançar a formação integral das pessoas por meio de um programa educacional que utilize um processo de planejamento, implementação, avaliação e gestão de um projeto educacional que promova o domínio de uma série de competências que resultem em um conjunto de desempenho que evidenciem o saber, o saber ser, o saber fazer e o saber ser; em diferentes contextos e incentivando sua capacidade de resolver problemas complexos em situações diferentes, contribuindo com o desenvolvimento social, econômico, cultural e ambiental; um significativo desafio, flexibilidade e melhoria contínua.

Para Pereira e Silva et al (2017), a questão a ser resolvida é como traduzir os currículos pensados numa matriz de transmissão de conhecimentos em competências de aprendizagem e como devem as competências profissionais dos professores ser adquiridas quer na formação inicial, quer na formação contínua e ao longo da vida, em particular no domínio da pedagogia e da didática.

Nesse sentido, Huerta, Penadillo e Kaqui (2017) descrevem o processo de construção do currículo universitário conduzido com foco em competências para carreiras profissionais da *Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo* (UNASAM), Peru. Houve a necessidade de se reestruturar o currículo, integrando-o ao Projeto de Formação Profissional, de forma a expressar a interdependência do modelo educativo ao atual contexto histórico-social, em correspondência com as características socioculturais, políticas e econômicas do contexto local, regional e global, levando-se em consideração as profundas mudanças sociais, o progresso da ciência e as necessidades dos alunos. Os autores afirmam que tal processo ocorreu no contexto de avaliação institucional e de acreditação de carreiras profissionais das universidades peruanas. Assim, teve-se como prioridade, a urgente adequabilidade e construção de um novo currículo baseado na abordagem por competências, de acordo com as exigências do Projeto de Educação Nacional para 2021, conforme Lei Universitária vigente no país. Foram construídos os currículos de 24 carreiras através de uma abordagem baseada nas competências, onde a partir do modelo educacional foram construídas as competências genéricas da universidade e foram formuladas as unidades de competência e conteúdos programáticos de formação geral; da mesma forma a partir de desempenhos foram formuladas as competências específicas que permitiram definir os conteúdos programáticos específicos e especializados.

Na obra Educação em quatro dimensões, o CCR (*Curriculum Consortium Research*), iniciativa da OCDE que visa em 2030 padronizar a educação nos países membros sumariza e efetua uma comparação entre os principais referenciais de competências, reduzindo-as a apenas quatro dimensões. Assim, sintetiza em conhecimento todo o conteúdo acadêmico e letramento; nas habilidades, a cooperação, o pensamento crítico, a criatividade, a tomada de decisão, a solução de problemas e inovação; no caráter, as habilidades comportamentais, sociais e emocionais e no meta-aprendizado, a reflexão e a capacidade de aprender a aprender (FADEL; BIALIK; TRILLING, 2015).

Quadro 4 – Comparativo de referenciais de competências.

ESTRUTURA CCR	HABILIDADES OCDE	DESECO DA OCDE	ESTRUTURA DE REFERÊNCIA DA UE	DEEPER LEARNING DA HEWLETT FOUNDATION	P21.ORG	ATC215
Conhecimento	Habilidades baseadas no sujeito	Usar ferramentas de forma interativa	Comunicação em idiomas estrangeiros; Matemática, Ciências e Tecnologia; Competência digital. Empreendedorismo.	Conteúdo acadêmico	Matemática, Ciências, idioma (inglês), idioma (global), Economia, Geografia, História, Governo & Civismo e Artes. Letramento informacional, letramento midiática, letramento em TIC, alfabetização em saúde, alfabetização ambiental, alfabetização cívica, conscientização global, alfabetização financeira, econômica, de negócios e empresarial.	Letramento informacional, letramento de TIC
Habilidades	Habilidades do pensamento e criatividade	Interagir em grupos heterogêneos	Comunicação na língua materna	Pensar de maneira crítica e resolver problemas complexos; Trabalhar de maneira colaborativa; Comunicar-se com eficácia	Criatividade; Pensamento crítico; Comunicação; Colaboração	Criatividade e inovação; Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão; Comunicação. Colaboração (trabalho em grupo)
Caráter	Habilidades comportamentais e sociais; Habilidades sociais e emocionais	Agir de forma autônoma	Competências sociais e cívicas; Senso de iniciativa; Conscientização e expressão cultural	Mentalidades acadêmicas	Flexibilidade e adaptabilidade; Iniciativa e autodireção; Habilidades sociais e multiculturais; Produtividade e Contabilidade; Liderança e responsabilidade	Vida e carreira. Cidadania – local e global; Conscientização e competência cultural; Responsabilidade pessoal e social
Meta-aprendizado		Reflexividade	Aprender a aprender	Aprender a aprender	Refletir de maneira crítica	Aprender a aprender; Metacognição

Fonte: Fadel, Bialik e Trilling, (2015)

Diante do exposto, a síntese é que a estrutura de competências proposta pelo CCR indica uma direção que permite a construção de modelos de gestão e avaliação de competências para os modelos educativos, completando-se assim, o ciclo de verificação da aprendizagem.

CAPÍTULO 3 - OS CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA

3.1 Origem e Histórico dos Cursos Superiores de Tecnologia

Os Cursos Superiores de Tecnologia (CST) tiveram seu início nas cidades industriais como Manchester, na Inglaterra em 1824, considerada por muitos, a primeira universidade tecnológica (Universidade de Manchester, Instituto de Ciência e Tecnologia - UMIST); em Barcelona, na Espanha, em 1851 (Escola de Engenharia Industrial de Barcelona); e nos Estados Unidos, em 1865 (*Massachusetts Institute of Technology* – MIT). Na América Latina, em 1959 foi implantada a Universidade Tecnológica Nacional na Argentina (TAKAHASHI; AMORIM, 2008). Já no Brasil, na década de 1970, ocorreu a criação dos Cursos Superiores de Tecnologia (CST) implantados pelo Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS), no estado de São Paulo, que foram expandidos por todo o país pelo Governo Federal através dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF) que elevou a oferta dos CST (MOTOYAMA, 1995); (BRASIL, 2004); (MACHADO, 2008).

A educação de nível superior no Brasil, conforme a legislação vigente concede títulos universitários classificados em: licenciaturas, que credenciam para a docência da educação básica até o ensino médio; bacharelados, cujos portadores estão habilitados a trabalhar em uma profissão de nível superior regulamentada por lei; e também os “cursos superiores de tecnologia” (CST). O termo já não é mais apropriado para sua designação, posto que na sua origem, a tecnologia era considerada uma área do conhecimento que fundamentaria tais cursos e na atual formulação, a tecnologia passou a representar a modalidade de formação dos cursos, que em negócios e hotelaria, entre outros, o termo tecnologia na concepção original não se aplica (SCHWARTZMAN, 2014); (JACOBOWICZ, 2010).

Sendo assim, a história dos CST no Brasil se confunde com o próprio histórico do CEETEPS e da própria Fatec-SP, de quem foram selecionados quatro de seus cursos como objeto desta pesquisa e que será abordado de forma detalhada no capítulo 4.

À época da instalação dos primeiros CST's existiu a compreensão por parte dos *policy makers* (educadores, intelectuais, políticos e empresários) da insuficiência de um ensino baseado numa tradição bacharelesca que sempre buscou se distanciar das atividades da

produção material e industrial, razão pela qual foram criados os CST (DE QUEIRÓZ, 2007); (DANTAS; PAMBOUKIAN; KANAANE, 2017).

O estigma preconceituoso evidenciou o elitismo educacional vigente no Brasil pela cultura bacharelesca que tende a associar conhecimentos e habilidades aplicados como de menor valor e a obtenção rápida de um título acadêmico de nível superior de segmentos crescentes da população brasileira alijados do acesso aos cursos de bacharelado (DE QUEIRÓZ, 2007).

O Tecnólogo enfrentou a dinâmica de surgimento das novas profissões, enfrentado dificuldades para ocupar seu próprio espaço, pelo desconhecimento de seu papel ao se fazer referência à sua “formação mais curta” ou ao seu “grau circunscrito de autonomia”. O modelo de expansão dos CST, a partir de 1998, “teria corroborado para reacender resistências aos diplomados por parte de conselhos profissionais, empregadores e promotores de concursos e processos seletivos, quer por razões objetivas, ou por motivações preconceituosas ou como forma de livrá-los da concorrência” o que fez com que os CSTs recebessem atributos como: “graduação de categoria inferior”, “fragmentação do grau acadêmico”, “banalização da expansão do ensino superior”, “oportunidades para pobres”, “via rápida de acesso a emprego”. Entretanto, práticas desprovidas de rigor pedagógico, levaram a uma multiplicidade de denominações para cursos semelhantes (MACHADO, 2008).

Segundo Manfredi (2002), (2016) os CSTs se desenvolveram com base em dois movimentos estruturantes: o esforço governamental de implantar cursos universitários de curta duração nas áreas de Engenharia para atendimento das necessidades do mercado de trabalho durante o “milagre econômico⁸” e a tentativa de estruturar cursos de menor duração nas áreas de tecnologia de ponta.

Para Machado (2008), o Decreto Federal 5.773 de 2006, que dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de IES auxiliou no processo de aceitação e elevação do conceito dos cursos tecnológicos, “especialmente quando se observou a viabilidade de oferecimento de cursos de especialização e de mestrado para estudantes egressos de cursos de tecnólogos”.

8 Entre 1967 a 1973 o Brasil alcançou taxas médias de crescimento muito elevadas e sem precedentes, que decorreram em parte da política econômica implementada, mas também de uma conjuntura econômica internacional muito favorável. Esse período passou a ser conhecido como o do “milagre econômico brasileiro”, uma terminologia anteriormente aplicada a fases de rápido crescimento econômico no Japão e em outros países.

Com décadas de história, os CSTs mantidos pelo CEETEPS têm lidado com a relação educação e mercado de trabalho de forma efetiva, pelo compromisso desses cursos com uma ação socialmente produtiva e atendimento das demandas por formação dos setores produtivos.

O tecnólogo, o profissional graduado por esses cursos, é capacitado para lidar com tecnologias físicas, simbólicas, de organização e gestão e diante do desenvolvimento das empresas e a forte competição no mercado globalizado, tem sido requisitado por instituições públicas e privadas (GONÇALVES, 2007); (PIRES, 2009); (PETEROSI, 2014).

Para Favreto e Moretto (2013), a educação superior no Brasil, tem sofrido transformações e remodelações importantes nos últimos anos, de maneira que parte significativa destas mudanças tiveram como protagonistas os CST's, pois como cursos regulares de graduação, regulamentados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação são focados no domínio e na aplicação de conhecimentos científicos e tecnológicos em áreas de conhecimentos relacionados a uma ou mais áreas profissionais e têm como objetivo promover o desenvolvimento de competências profissionais que possibilitem a utilização da tecnologia. A expansão da educação superior no Brasil além da forma geográfica, mas também social, ao atrair trabalhadores aos cursos superiores de tecnologia, devolvendo-os graduados ao mercado de trabalho.

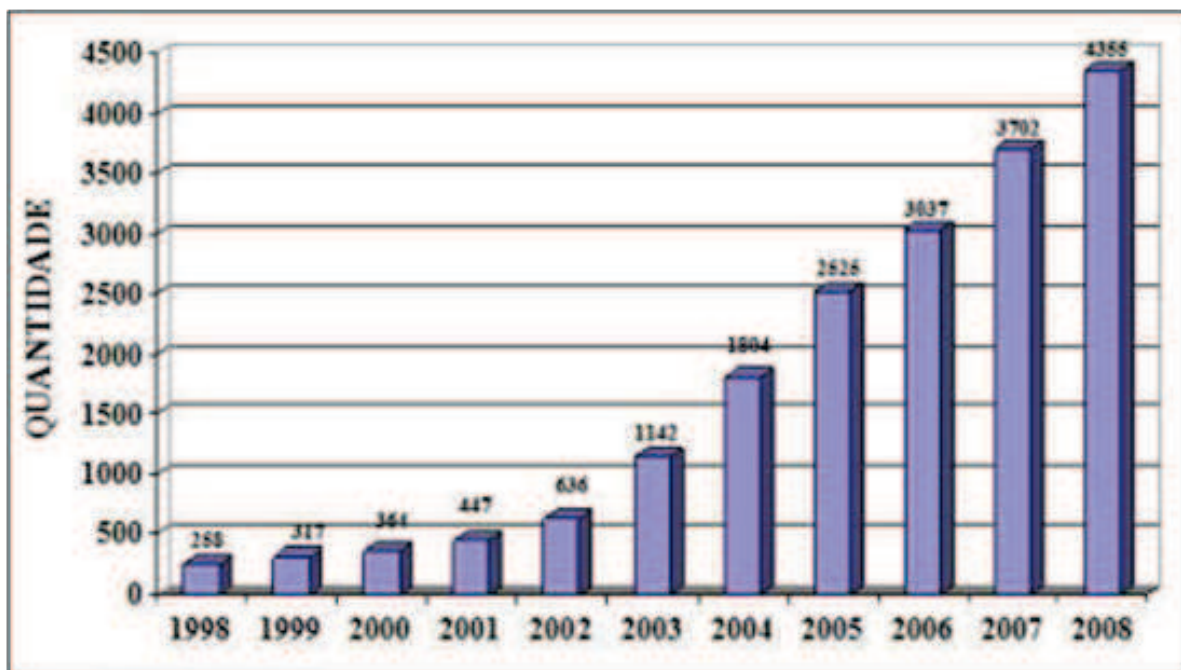
Schwartzman (2014) afirma que no Brasil, as opções de formação profissional no nível superior são limitadas, posto que as universidades públicas oferecem poucas alternativas em CSTs, as quais se concentram principalmente no setor privado. Ao analisar o Censo do Ensino Superior de 1998 o autor identificou apenas 214 CST's, em um total de 8 mil cursos e 56 mil alunos, dos quais 42 mil em instituições privadas e 10 mil em instituições estaduais (sendo 9 mil no CEETEPS) e 1,2 mil em instituições federais, para um total de matrículas de 2,1 milhões de estudantes; em 2012, o número de estudantes em CSTs já se aproximava de um milhão. Por estes dados mais recentes, 67% dos estudantes de graduação estão em cursos de bacharelado, 20% em licenciaturas e 13% em CSTs. A maioria dos CSTs continua sendo oferecida por instituições privadas, e em partes iguais pelos institutos federais de tecnologia, o Centro Paula Souza e outras instituições de ensino estaduais.

Segundo Severino e Pimenta (2002) na sociedade brasileira contemporânea, as rápidas transformações do mundo do trabalho, o avanço tecnológico configurando a sociedade do conhecimento e as Tics tem impactado a educação de forma a aumentar os desafios para torná-la uma conquista efetiva. O desafio é educar, propiciando aos estudantes um desenvolvimento humano, cultural, científico e tecnológico, de modo que adquiram condições

de enfrentar as exigências do mundo contemporâneo. A educação necessita ser profundamente transformada em suas práticas e culturas para fazer frente aos desafios do mundo globalizado. Tal objetivo exige esforço de toda a sociedade, entretanto tal desafio necessita ser enfrentado por políticas de Estado, sobretudo na formação de professores, através dos quais seja possível realizar um processo de mudança social ao conduzirem seus alunos no atendimento a essas novas demandas.

Jucá, Oliveira e Souza (2010) avaliam que o crescimento na oferta de CST tem sido um avanço na Educação Superior no Brasil, a partir da publicação da LDB/96. Para os autores esses cursos, proporcionam aos alunos o caminho para o crescimento do conhecimento verticalizado, através da interação com as empresas, de forma que a inserção do tecnólogo no mundo do trabalho se dá no contexto de desenvolvimento de pesquisa tecnológica, por meio de currículos especializados, operacionalizados dentro da prática e numa duração inferior às graduações tradicionais, tornaram-se uma grande atração para as pessoas que desejam uma reprofissionalização ou mesmo uma profissionalização mais rápida, sem fugir de uma preparação sólida.

Gráfico 1 – Evolução dos Cursos Superiores de Tecnologia entre 1998 e 2008.



Fonte: Jucá, Oliveira e Souza (2010)

Os cursos de tecnologia, bem como o número de alunos matriculados se mantiveram estagnados por décadas desde sua criação, tendo na Fatec-SP e Fatec-Sorocaba as principais ofertas de cursos. Como consequência do decreto federal 5.773 de 2006 percebe-se a evolução

exponencial conforme demonstrado no gráfico 1, época de expansão do CEETEPS no estado de São Paulo e da rede privada por todo o país. Nesse sentido, o crescimento das matrículas nos CSTs ocorreu devido a diferentes motivações por parte dos alunos, seja na busca de uma formação rápida para ingressar no mercado de trabalho ou ascender profissionalmente, seja por não terem obtido vagas em cursos de bacharelado, ou para realizar o desejo de graduação no ensino superior por não terem tido oportunidade na idade adequada (CASTRO et al 2015).

3.2 Debates e tendências para os Cursos Superiores de Tecnologia

O dinamismo dos mercados, a pesquisa e a formação de recursos humanos tornaram-se condições centrais para o bom desempenho das empresas e das economias. Nesse sentido, devido à disseminação de novas tecnologias, os CSTs permitem o preenchimento ágil das lacunas de mão-de-obra qualificada no mercado de trabalho. A necessidade de transformação dos métodos de produção e dos modelos organizacionais requer uma aprendizagem mais rápida e contínua por parte dos indivíduos. Como forma de contribuir para essa aprendizagem, a educação profissional combinada com a educação acadêmica, por meio do trabalho, como acontece em diversos países, promove a convergência do trabalho e aprendizagem no mesmo ambiente. (TAKAHASHI; AMORIM, 2008).

O desafio que se apresenta na atualidade é gerar desenvolvimento econômico através de uma educação tecnológica capaz de articular uma formação completa, envolvendo “educação, trabalho, ciência e tecnologia” (MACHADO, 2008); (FAVRETO; MORETTO, 2013). Entretanto, o desenvolvimento tecnológico proporcionado pela inovação, gerenciamento, pesquisa, transferência em práticas sustentáveis não garantem, necessariamente, a melhoria da qualidade de vida de todas as pessoas, em todos os lugares, com o mínimo de distúrbio e desequilíbrio no ecossistema. Desta forma, o desenvolvimento sustentável pressupõe não apenas uma racionalidade econômica, mas também a preocupação social refletida no sistema educacional, no processo de trabalho, em práticas de organização e administração e nas conseqüentes mudanças das relações sociais. A utilização das TICs desempenha um papel estratégico na conexão global das redes que proporcionam aumento de produtividade tanto nos setores privado e público (PETEROSI, 2014)

Nesse sentido, a inovação tecnológica é vista como o principal fator competitivo dentro do ambiente econômico e de negócios globalizado. O contínuo deslocamento da fronteira da inovação tecnológica, um movimento que tem seu passo determinado pelos países tecnologicamente mais desenvolvidos, torna a capacidade de transformar conhecimento em inovação tecnológica mediante uma trajetória cumulativa um recurso de relevância estratégica (MENINO, 2007); (MENINO; PETEROSI; FERNANDEZ, 2011).

Cordão (2016) reforça que a educação para o trabalho ganha relevância quando se analisa o papel da inovação na produção de riquezas nos países desenvolvidos. O autor afirma que as nações mais ricas do mundo reafirmam suas posições no cenário internacional ao se utilizarem do paradigma tecnológico e que a inovação é um dos fatores decisivos para o desenvolvimento econômico e social de uma nação, contribuindo com a maior parte do PIB dos países desenvolvidos. As inovações tecnológicas promovidas pelos países desenvolvidos tendem a acentuar a desigualdade e a dependência tecnológica. Sem produção de conhecimento, torna-se difícil estimular a inovação nas empresas e torná-las mais competitivas.

Menino, Peterossi e Fernandez (2009) entendem que a pesquisa nos cursos de tecnologia atua de maneira vinculada à “capacitação dos agentes do processo de inovação, cuja função é a de acompanhar e expandir a fronteira do conhecimento, além de treinar jovens para a atividade de prospecção, absorção e difusão de conhecimentos”. Os autores distinguem a pesquisa tecnológica da pesquisa básica, a qual proporciona melhor entendimento da natureza, sem necessariamente trazer a luz soluções imediatas para problemas concretos e correlacionam os objetivos da pesquisa e do desenvolvimento da formação tecnológica à inovação, qualidade e produtividade.

Para Cordão (2016) os principais ingredientes para a criação de um ambiente de inovação são a definição de uma agenda nacional de pesquisa e o estabelecimento de uma forte política da formação de pessoal. Além disso, o país necessita investir em educação como direito de todos, promovida com a participação da sociedade. É necessário, tanto formar professores, mestres e doutores de alta qualidade para liderar as pesquisas de ponta, como ampliar o número de laboratórios de pesquisas nas mais diversas áreas. No Brasil, formar profissionais altamente qualificados, capazes de traduzir as descobertas científicas em novos produtos e processos – ainda é um desafio considerável, além de formar grande contingente de técnicos para o funcionamento adequado das empresas industriais e prestadoras de serviços, tornando-as mais competitivas, com crescente ganho de produtividade.

A efetividade das ações educacionais na Educação Tecnológica levanta questões subjacentes aos efeitos do processo da globalização e da capacidade de aprendizagem dos estudantes para que possam atuar com competência em um mundo de rápidas transformações econômicas, sociais e culturais. O nível educacional da população se tornou uma das questões determinantes para o desenvolvimento social e econômico, e é neste contexto que os CST's ganham destaque estratégico na medida em que a escassez de profissionais qualificados continue a ser um entrave para a expansão da economia em diversos setores, em especial aqueles em que as tecnologias de informação e comunicação impõem desafios e constantes mudanças que demandam a formação de profissionais em condições que não estão plenamente estruturadas no sistema educacional. Apesar da evolução ocorrida nos últimos anos que elevou a escolaridade dos trabalhadores e multiplicou a quantidade de matrículas no acesso ao ensino superior, quando comparado aos outros países, o Brasil ainda permanece em posição de desvantagem competitiva e o nível educacional se torna uma barreira a ser transposta para que a economia do país atinja um estado de maturidade. A necessidade de elevar a qualificação dos recursos humanos é um requisito da economia globalizada e também uma aspiração da população mais pobre que identifica na educação, uma real possibilidade de ascensão social. Países como Japão, Coreia do Sul e China, conseguiram mudar o patamar de qualidade de seus sistemas educativos antes que a economia demandasse pessoas instruídas em quantidade, e ao investirem pesadamente na educação conseguiram desenvolver uma economia da alta produtividade (SCHWARTZMAN; CASTRO, 2013); (MENINO, 2014); (PETEROSI, 2014).

Nesse sentido, a CNI divulgou o “Mapa estratégico da indústria 2013-2022” (CNI, 2013) que identifica os fatores chave para a competitividade brasileira, tendo a Educação, como base que sustenta todo o planejamento. Os níveis educacionais são insuficientes para um setor que necessita crescentemente de maquinários e equipamentos modernos e, portanto, de trabalhadores qualificados para sua operação. A falta de profissionais qualificados em determinadas áreas se constitui em um gargalo para a inovação e a educação se transforma no principal insumo para a inovação. Dessa forma, a CNI estabeleceu como meta o aumento da quantidade de engenheiros e tecnólogos industriais formados no país como um dos indicadores a serem monitorados.

Conforme Dantas, Pamboukian e Kanaane (2017) o desafio futuro será o de inserir as indústrias e (IES's) numa nova realidade altamente automatizada, a fim de garantir a competitividade das empresas brasileiras frente ao mercado mundial e qualificar

adequadamente os profissionais para suprir em quantidade a demanda de pessoas capacitadas. Os autores identificam indícios de que exista a necessidade em se alterar o foco de formação do profissional para elevar as perspectivas de inserção no mercado dos alunos dos CSTs, seja como funcionário, seja como empreendedor ou como pesquisador na área.

Objetivando fortalecer a formação dos tecnólogos, acompanhar a dinâmica do setor produtivo e as demandas da sociedade, o Ministério da Educação editou a nova versão do Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia (CNCST). Em todos os eixos tecnológicos, foram inseridas informações referentes à Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), campo de atuação, infraestrutura mínima requerida, normas associadas ao exercício profissional, possibilidades de verticalização para cursos de pós-graduação lato sensu e stricto sensu no itinerário formativo do egresso. O documento trouxe informações essenciais sobre o perfil profissional do tecnólogo e sobre a organização da oferta do curso, visando “subsidiar os procedimentos de regulatórios de CST e referenciar estudantes, educadores, sistemas e redes de ensino, instituições ofertantes, entidades representativas de classe, empregadores e o público em geral acerca da oferta desses cursos” (BRASIL, 2016).

O Catálogo Nacional dos Cursos Superiores de Tecnologia traz a seguinte definição:

Os Cursos Superiores de Tecnologia (CST) são cursos superiores de graduação, com características especiais, cuja especificidade reside no fato de se tratar de uma formação especializada em áreas científicas e tecnológicas, que conferem ao diplomado competências para atuar em áreas profissionais específicas. Trata-se de um curso de graduação, que abrange métodos e teorias orientadas a investigações, avaliações e aperfeiçoamentos tecnológicos com foco nas aplicações dos conhecimentos a processos, produtos e serviços. Desenvolve competências profissionais, fundamentadas na ciência, na tecnologia, na cultura e na ética, tendo em vista o desempenho profissional responsável, consciente, criativo e crítico. (BRASIL, 2016p.181).

Sob esta perspectiva, para Schwartzman e Christophe (2005), o crescimento da CST's traz uma série de problemas específicos, relacionados a seus conteúdos, à formação dos professores que se dedicam a essa modalidade de ensino e aos procedimentos pedagógicos requeridos. Essas questões, no entanto, não podem ser tratadas de forma isolada, sem considerar o contexto mais geral, sob o risco de se cair no erro de buscar uma solução técnica para uma questão que possui aspectos sociais e culturais muito amplos, que precisam ser corretamente compreendidos.

O entendimento sobre a EP desconsiderando os contextos, econômico, político e social e como estes se inter-relacionam levam a um reducionismo quando é subestimada a

transformação do capitalismo nos últimos trinta anos que tem alterado itinerários educativos em busca de formar profissionais flexíveis. O discurso oficial aponta que a necessidade do tecnólogo se fez notar inicialmente nas profissões relacionadas à Engenharia e, posteriormente, teria sido verificada sua atuação em potencial em diversos campos de prestação de serviços. As políticas públicas de expansão do Ensino Superior registradas pelos documentos oficiais “carregados de ideologia” afirmam que “o graduado em tecnologia é cada vez mais requisitado pelo chamado mundo do trabalho”. Nesse sentido, a expansão do Ensino Superior Brasileiro ocorre pela opção empresarial, através do modelo de competências e léxico do empresariado que assaltam o mundo educacional. Os CSTs guardam estreita relação com as necessidades do capital na medida em que a cumplicidade da elite nacional aprova os incentivos governistas que priorizam o “alargamento do acesso à universidade por meio de cursos aligeirados, fragmentados, flexíveis, praticistas”, possibilitando que o Ensino Superior se tornasse prioritariamente privado. A opção de ofertar CSTs “desmascara as intenções do Estado brasileiro”, objetivando elevar os “pífios indicadores da quantidade de jovens de 18 a 24 anos de idade que frequentam o Ensino Superior” (FERRETI; SILVA JÚNIOR, 2000); (SANTOS; XEREX, 2016).

Mantendo a mesma linha de raciocínio, Freire e Batista (2016) asseveram que a noção de uma formação tecnológica para o mercado, calcada apenas em índices de empregabilidade acaba por obscurecer sua função social e estratégica. A própria conceituação de tecnologia, a falta de problematização na CST's colabora para ofuscar tal função, seguindo a herança do discurso do progresso técnico positivista e dos primórdios do capitalismo industrial, com ênfase quase exclusiva na “enunciação de seus aspectos benéficos intrínsecos e irrevogáveis”. Para os autores, os CST's na atual tecnocultura estão entrelaçados aos mecanismos do mercado e necessitam de um redirecionamento que vá além do simples atendimento às demandas de postos de trabalho de curto prazo.

Santos e Xerez (2016) afirmam que a trajetória dos CST's no Brasil se inicia um pouco antes do regime militar com a criação de dispositivos legais que garantissem a estruturação definitiva no Brasil de uma educação de nível superior que formasse profissionais conectados às exigências do mercado. Na visão dos autores, para os entusiastas desse tipo de graduação, tornou-se necessário formar para a fábrica moderna “toyotizada”⁹,

9 A fábrica “toyotizada”, em referência ao Sistema Toyota de Produção criado por Taiichi Ohno, embora tenha a aparência menos despótica ou mais 'participativa' é, de fato, ainda mais envolvente nas suas formas de controle, subordinação e interiorização dos trabalhadores ao ideário e à lógica patronal em relação ao que fora o Sistema de Produção Taylorista-Fordista, afirma a autora Márcia Hespanhol Bernardo.

um trabalhador que se requalifique rápida e constantemente. Segundo tal discurso, o tecnólogo se encaixaria na ideia central da flexibilidade “empreendedora”, demandada pelo mercado capitalista do século XXI.

Schwartzman (2014) descreve as transformações da EP no Brasil e comenta que o governo federal, em um esforço em expandir o ensino profissional em todos os níveis, do básico ao superior, determinou que os Centros Federais de Formação Tecnológica (CEFET’s) dedicassem 50% de suas vagas para o ensino técnico e profissional. Esta política teria sido interpretada, segundo ele, “entre educadores marxistas e professores dos CEFET’s” como um rebaixamento dos Centros Federais, e como uma “tentativa estimulada pelo Banco Mundial de mercantilizar a educação, aproximando-a do mercado”.

A ideologização segue caracterizada na obra de Manfredi (2002); (2016), ao afirmar que “a maior parte das pesquisas que tratam da Educação Profissional no Brasil privilegiam a óptica institucional, enfocando o sistema escolar e as políticas públicas”. No entanto, segundo a autora, “tem crescido o interesse numa abordagem que investiga as relações entre trabalho e educação, numa perspectiva histórico-crítica ancorada na literatura Marxista”.

A essa altura do debate, cabe ressaltar que embora a linha de pesquisa deste trabalho não esteja relacionada às políticas públicas para a educação, nem tampouco objetive avaliar posições políticas que influenciem a produção acadêmica dos diversos autores, novamente a ideologia opõem teorias sobre a educação em posições antagônicas. A posição adotada nesse trabalho é de que a politização produz conscientização sobre os problemas, permite o debate de ideias quando este objetiva encontrar soluções, conquanto a ideologização induz ao radicalismo e esteriliza a possibilidade de avanços.

3.3 Os Cursos Superiores de Tecnologia em Outros Países.

Muito embora os diversos países possuam contextos históricos, culturais e econômicos diferentes entre si percebe-se uma semelhança nas estruturas educacionais adotadas. A cultura do resultado, os princípios de mercado como uma ideologia exógena ao ensino e a ênfase na *accountability* estão entre essas semelhanças (ITANI, 2011); (PETEROSSO, 2014a). Uma possível explicação para tal fato seja a disseminação de um modelo educacional por parte dos

organismos internacionais. Sob esta perspectiva, foi elaborado pela UNESCO o *International Standard Classification of Education – ISCED 2011*, onde os programas educativos são agrupados em níveis “numa série ordenada de categorias que representam os passos da progressão da aprendizagem formal em termos de complexidade dos objetivos, conteúdos e das instituições educacionais que tipicamente oferecem os programas”. No referido documento, a educação formal é definida como “a educação institucionalizada e intencionada, organizada por entidades públicas e organismos privados acreditados que, em seu conjunto, constitui o sistema educativo formal do país” (UNESCO, 2013). Nesse contexto, os CSTs encontram-se definidos pelo ISCED 2011 como Educação Terciária de Ciclo Curto de Nível 5, recebendo diferentes denominações nos diversos países, conforme quadro 5:

Quadro 5 – Denominação dos Cursos Superiores de Tecnologia nos diversos países.

DENOMINAÇÃO	PAÍSES
Cursos Superiores de Tecnologia	Brasil
<i>Educación técnica superior</i>	Chile, Perú, México
<i>Highertechical education</i>	Índia
<i>Junior college education</i>	Estados Unidos, Cingapura
<i>Technician vocational training</i>	Grécia
<i>Advanced vocational training</i>	Alemanha
<i>Higher vocational training</i>	Dinamarca
<i>Associate degree</i>	Canadá, Austrália
Bac+2	França

Fonte: adaptado de ALVAREZ, 2015

Segundo Alvarez (2015), embora a essência dos programas seja semelhante nos diversos países, existem particularidades em sua operacionalização, bem como na valoração pelo mercado de trabalho do profissional egresso, especialmente quando se compara o Brasil aos países desenvolvidos. Desde sua criação, os cursos superiores de tecnologia evoluíram e se consolidaram por diversos países do mundo, sendo uma opção de formação para um público específico e se constituindo, normalmente, na maior parte das matrículas dos alunos de nível superior, seja pelo menor custo de sua implantação, e conseqüentemente em sua massificação, seja pela maior necessidade de profissionais com perfil prático em relação aos profissionais egressos das universidades Humboldtianas¹⁰. Apesar do crescimento ocorrido nas matrículas superior a dez vezes nos últimos anos, os CSTs representam no Brasil cerca de

10 O modelo universitário alemão, organizado com base nos princípios de Von Humboldt, preconizava o primado da pesquisa, da produção do saber e da formação livres. Acreditava-se que “somente o pesquisador pode, verdadeiramente, ensinar. Qualquer outro se limita a transmitir um pensamento inerte”.

10% das matrículas nos cursos superiores, enquanto nos Estados Unidos ultrapassam 50% desde o ano 2000 (TAKAHASHI, 2010).

Na Alemanha, por exemplo, o curso é concluído em dois anos, pois os alunos não trabalham e cumprem parte de sua formação nas empresas num sistema dual, tornando-se profissionais valorizados (GOMES, 2008). Já no Brasil, o perfil do aluno é, em geral, do estudante trabalhador e seu progresso profissional está mais relacionado ao seu desempenho pessoal do que pela formação em nível superior obtida, devido à permanência de preconceito alimentado pela elite educacional, mesmo passadas décadas após a criação dos primeiros CSTs, de que a educação para o trabalho está associada à formação profissional das classes menos favorecidas (TAKAHASHI, 2010). A compreensão de que este formato de curso “caracteriza-se por oferecer ao estudante conhecimentos, habilidades e competências profissionais que atendem a ocupações específicas no mercado de trabalho” ainda não ocorreu no país (ALVAREZ, 2015). Embora em suas respectivas modalidades a carga horária de formação do tecnólogo seja superior à formação recebida por engenheiros tal restrição aparenta como uma “forma de livrá-los da concorrência” (MACHADO, 2008).

Semelhantemente, o Quadro Europeu de Qualificações (QEQ), segundo Faria et al (2017), descreve os resultados da aprendizagem correspondentes às qualificações do nível 5, as aptidões cognitivas e práticas, descrevendo a competência em termos de responsabilidade e autonomia. Cada descritor de ciclo de estudos apresenta um enunciado genérico das expectativas em matéria dos resultados e das aptidões associados às qualificações que representam a conclusão desse ciclo. O descritor do ciclo mais curto do ensino superior elaborado no contexto do processo de Bolonha, corresponde aos resultados da aprendizagem no nível 5 do QEQ, conforme apresentado no quadro 6:

Quadro 6 – Resultados da aprendizagem dos CSTs de acordo com QEQ

Nível 5	Conhecimentos	Aptidões	Competência
Resultados da aprendizagem correspondente ao nível.	Conhecimentos abrangentes, especializados, factuais e teóricos em determinada área de estudos ou de trabalho e consciência dos limites desses conhecimentos.	Uma gama abrangente de aptidões cognitivas e práticas necessárias para conceber soluções criativas para problemas abstratos.	Gerir e supervisionar em contextos de estudo ou de trabalho sujeitos a alterações imprevisíveis. Rever e desenvolver o seu desempenho e o de terceiros.

Fonte: Adaptado de Faria et al (2017).

O trabalho realizado pela União Europeia (EU) serviu como referência para estudos dos níveis e características de educação e de ocupação, debatidos em congressos internacionais de EP que objetivam minimizar as dificuldades quanto ao entendimento do perfil dos tecnólogos em relação a outros profissionais com formação superior (UNESCO, 2015).

Apesar da valorização dos CSTs, ainda perdura em países europeus como Finlândia, Dinamarca e Países Baixos, a ênfase no bacharelado, de forma que permanece a lacuna entre a educação profissional e a acadêmica, devido ao debate sobre a relevância da formação profissional frente à formação acadêmica ser ainda incipiente. Entretanto, países como França, Irlanda, Reino Unido e Inglaterra, por possuírem sistemáticas de validação da aprendizagem não formal e informal desenvolvidas, aproximam ambas as carreiras (CEDEFOP, 2011).

Tal constatação não significa que os CST's não devam ser estimulados, pois possibilitam a oportunidade de iniciar mais rapidamente uma carreira profissional ou de explorar aptidões técnicas e práticas que o sujeito possui em latência, também favorecem aos que necessitam conciliar trabalho e estudo. A escolha também não impede que, caso o aluno prossiga com os estudos, realize uma segunda graduação com o aproveitamento dos créditos ou ainda optar por uma especialização, pois parte dos sistemas educacionais dos Estados-membros da UNESCO preveem tal possibilidade, permitindo alcançar o mais elevado nível de escolarização, o doutorado (FORBES, 2012); (ALVAREZ, 2015).

Gomes (2008) em estudo elaborado pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), a educação e a formação profissional, são descritas “como pedras angulares da sociedade em geral e da indústria em particular”. Do trabalho em questão, foram avaliadas a organização presente e prospectiva da educação profissional, os principais desafios e as implicações para o Brasil de oito países do hemisfério norte. Nesse sentido, têm-se as contribuições com as quais o Brasil utilizar pode aprender com as reformas de cada país, destacando-se:

Quadro 7 – Contribuições do estudo dos Cursos de Tecnologia de outros países.

a Finlândia por mostrar que educação não é tema de retórica eleitoral, aprofundamento na educação profissional deve ser evitado ao se implementar inovações em situações-piloto, monitoradas e avaliadas para depois virarem leis.
a Suécia ao evidenciar que sem domínio da língua portuguesa o aluno tem comprometidas as etapas posteriores na vida educacional e sem o domínio do inglês o acesso ao conhecimento fica restrito à uma pequena parcela.
a Alemanha demonstra a necessidade do dinamismo para que o Brasil prossiga no caminho das grandes potências econômicas, com íntima relação entre a empresa e o preparo profissional, evitando que ocorra primordialmente na escola seguindo ideários educacionais, pois o isolamento educacional dificulta acompanhar o mundo do trabalho que confere o realismo à formação profissional.
o Reino Unido, ao apontar os rumos no sentido de tornar a educação uma questão vital e encará-la como geradora de recursos e como condição de sobrevivência para rumar da periferia ao centro do sistema produtivo global. A divisão internacional do trabalho resulta de competição acirrada, deixando para trás os países que não estiverem preparados e a acomodação de se exportar <i>commodities</i> e importar tecnologias, ao invés de buscar o caminho da economia e sociedade do conhecimento, pode vedar estímulos ao avanço da educação profissional.
os Estados Unidos demonstram que formar para a vida laboral é tarefa de elevada prioridade, tendo em vista a exclusão social e a vulnerabilidade dos jovens. A educação acadêmica é necessária, mas não suficiente, pois o jovem ao pretender ingressar no mundo do trabalho tem a necessidade de atender as exigências crescentes de capacidades para ingresso no mundo do trabalho. Cada vez mais ficam atenuadas as fronteiras entre a educação na escola e no trabalho e também entre a educação acadêmica e a educação profissional, o que não significa a perda de missão e identidade de ambas. A educação escolar e no trabalho precisam se entrelaçar para não haver “teorias sem práticas e práticas sem teorias”. Na educação profissional os jovens enfrentam um dinamismo cada vez maior do mundo do trabalho, onde as funções mudam, diminuem sua padronização e, portanto, o saber e o saber-fazer sem base acadêmica torna o ensino descartável. A decisão de se manter claramente uma opção de educação geral e outra de educação profissional trata-se de debate acirrado, entretanto seria mais transparente que as diferenças educacionais sejam explícitas e não dissimuladas.
o Japão que possui professores das faculdades de tecnologia em sua maioria mestres ou doutores como requerido pelas universidades e a atenção dispensada pelas empresas ao preparo profissional e à contínua atualização. Os significativos investimentos para gerar e disseminar conhecimento. “Sem conhecimento sabe-se que a renovação, a produtividade e a competitividade ficam cada vez mais distantes”.
a Coreia, como fonte de inspiração para o Brasil, pelo papel que deu à educação como meio por excelência para a recuperação econômica.

Fonte: adaptado de Gomes (2008)

Ressalta-se que o PPC do Curso de Tecnologia em Soldagem incentiva a inserção de línguas estrangeiras nos currículos – em especial o inglês, (CEETEPS, 2012).

Mais recentemente, o Conselho Nacional de Educação (CNE) detectou a necessidade de um levantamento sobre o estado da arte em países selecionados que apresentam experiências inovadoras relativas à oferta de cursos superiores de educação profissional tecnológica, bem como o suporte para o ingresso no trabalho dos recém-graduados.

Desta forma, apresenta-se no quadro 8 a análise das experiências:

Quadro 8 – Contribuições do estudo de EFP de outros países ao Brasil.

Estados Unidos foi e é modelo de descentralização na gestão da Educação e também na formulação dos currículos. Um currículo é interessante desde que os estudantes tenham uma visão até onde podem chegar com suas escolhas e como o mercado pode acolhê-los.
Austrália e os países da União Europeia se basearam no modelo dos Estados Unidos. Seus sistemas EFP buscam atender às necessidades dos diferentes grupos de estudantes com ofertas variadas de cursos e modalidades de ensino. A diferença é que os sistemas desses países passam por auditorias que garantem a qualidade do ensino, não só do desempenho do estudante durante o curso, mas também da acolhida dos egresso pelo mercado de trabalho.
Alemanha apresenta programas EFP bem articulados entre o ensino secundário e pós-secundário. Além disso, proporciona itinerários de progressão com vias diversas para a progressão do estudante até os níveis de educação mais elevados.
Espanha possui um trabalho significativo dos empregadores no sistema EFP para oferecer a formação no local de trabalho. A obrigatoriedade do estágio contribui não só para que o estudante adquira conhecimentos práticos como dá a chance ao empregador de mostrar quais são as suas carências no quadro de pessoal. Outro cuidadoso trabalho que a Espanha vem fazendo é o de reintegrar adolescentes em risco de abandonar a escola por intermédio de programas EFP.
Suíça oferece um sistema EFP maleável e com bons resultados no atendimento das expectativas e condições do estudante com opções de estudo em meio-período, noturno, aos finais de semana e por módulos. Os exames profissionais também são um diferencial, pois vinculam efetivamente os conhecimentos prévios do estudante com o que ele vem aprendendo. Também se sobressai ao conseguir passar uma imagem elevada de certos programas EFP e ainda contar com professores bem preparados, tanto na área profissional como na pedagógica.
África do Sul conta com o firme compromisso de professores, universitários, líderes de instituições, políticos, empregadores, sindicalistas e pais de estudantes para garantir a oferta de programas EFP de boa qualidade, todos unidos em prol do mesmo objetivo. Ela também foi a pioneira na criação de um catálogo de qualificações, material que deixa os sistemas EFP mais transparentes e que facilita a consulta por parte dos interessados.
China vem realizando grande esforço de escolarizar a população. A educação básica bem conduzida se transforma em incentivo para que adolescentes e jovens busquem mais conhecimentos e uma boa colocação no mercado. Há um modelo forte de EFP para o ensino secundário, que envolve uma gama de especialidades. Um bom número de competências gerais é aplicado em todos os programas EFP e também vigora o compromisso de formação dos estudantes em local de trabalho, uma exigência feita também aos professores. Caso os professores não dediquem um tempo parcial ao trabalho na indústria, são convocados a passar um mês a cada ano nesse espaço para se manterem atualizados nas práticas profissionais.
Chile se diferencia dos demais da América do Sul por sua economia dinâmica e em contínuo crescimento, apesar da desaceleração mundial da última década. Essa condição é favorecida porque o setor da educação sempre foi colocado como prioridade no país. A progressão dos estudantes da educação básica para outros níveis conta com a importante colaboração da EFP para relevantes aumento de mais de 25% da participação dos adolescentes e jovens no ensino pós-obrigatório em pouco mais de dez anos (1995-2007).

Fonte: Adaptado de Alvarez (2015)

A globalização rompeu fronteiras políticas, econômicas, sociais e culturais fazendo com que os países se adaptassem à nova realidade e as empresas remodelassem sua infraestrutura física e de pessoal para lidar com as incertezas do mercado e a forte competitividade. Da mesma forma, as instituições educativas buscam redescobrir o seu lugar no processo de formação do novo perfil de cidadão e profissional. Assim, analisar pontos fortes de cada país pode auxiliar o Brasil na reformulação das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Profissional e Tecnológica (ALVAREZ, 2015).

CAPÍTULO 4 - A FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

4.1 – Histórico da Faculdade de Tecnologia de São Paulo

A importância de uma descrição aprofundada e criteriosa a respeito da Fatec-SP se deve ao fato de que os cursos tecnológicos oferecidos nesta unidade serem o objeto desta pesquisa. Desta forma, a história dos CST no Brasil se inicia em 1968, com a constituição de um grupo de trabalho pelo governador do estado de São Paulo Roberto Costa de Abreu Sodré, visando o estudo para implantação de cursos superiores de tecnologia que atendessem às necessidades crescentes da indústria paulista. Após um diagnóstico da situação econômica e social do estado de São Paulo foram definidas as atribuições do Centro Estadual de Educação Tecnológica (CEET) de São Paulo, criado através do Decreto-lei de 6 de outubro de 1969, sendo instalado em 1970 no edifício Paula Souza, onde funcionou a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP) antes de sua transferência para a cidade universitária. Em 1971, o CEET foi rebatizado de Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS) e em 1973, os três cursos oferecidos na área de construção civil (Movimento de Terra e Pavimentação, Construção de Obras Hidráulicas, Construção de Edifícios) e os dois na área de mecânica (Desenhista Projetista e Oficinas), foram o embrião da Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP). Observa-se que vários dos principais pressupostos que orientam a atuação do CEETEPS ainda hoje, possuem sua gênese nos estudos elaborados pela PLANASA, dentre eles, a “adequação às necessidades científicas e tecnológicas do estado de São Paulo e de todo o Brasil” e a missão de “incentivar ou ministrar cursos de especialidades correspondentes às necessidades e características dos mercados de trabalho nacional e regional...”. O CEETEPS utilizou como referência a formação de tecnólogos surgida em países europeus, no século XIX, como Alemanha e Suíça, e o ensino tecnológico nos *Instituts Universitaires de Technologie* da França, nas *Fachhochschulen* da Alemanha, nas *Polytechnics* da Inglaterra e nos *Junior Colleges* dos Estados Unidos (MOTOYAMA, 1995); (DE QUEIRÓZ, 2007).

Motoyama, (1995) traz relatos de entrevistas com os fundadores do CEETEPS e conforme relatos do ex-governador de São Paulo, Roberto Costa de Abreu Sodré, a formação

do tecnólogo surgiu no século XIX na Europa, particularmente na Alemanha e na Suíça, na área de engenharia, como parte do ensino das Escolas Politécnicas. A ideia foi trazida ao país por Antonio Francisco de Paula Souza (1843-1917) instituidor da pesquisa tecnológica no Brasil, após completar seus estudos nos dois países. Abreu Sodré, relata na entrevista:

... visitando os Estados Unidos, vi a importância que se dava aos “estudantes de macacão”. Não eram, evidentemente, estudantes bacharéis das profissões liberais, mas sim da área técnica. Pelas minhas andanças por Detroit, Chicago, Nova York e outras cidades norte-americanas, percebi como as grandes universidades levavam a sério o estudo da Tecnologia. O mesmo vi na França, que é um país muito fechado culturalmente, mas, mesmo assim, prestava atenção ao problema tecnológico” (MOTOYAMA, 1995, p.84).

Na mesma entrevista, Abreu Sodré relata que ao longo de sua carreira “procurava mostrar o erro do bacharelismo”, afirmando que, se consultados, poderiam ser encontrados em seus livros e arquivos “dezenas de pareceres contra a formação bacharelesca e a defesa do ensino técnico profissional”. “Desejei criar algo como o *College of advanced Technology* ou *Junior College* que havia visto nos Estados Unidos ou o *Institute Supérieure de Technologie* da França. Queria instituir uma grande escola de tecnologia em São Paulo”. O CEETEPS iniciou suas atividades com uma Faculdade de Tecnologia em São Paulo e outra em Sorocaba durante a gestão de Abreu Sodré, tendo seu primeiro superintendente proveniente do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA).

Nesse sentido a instalação, consolidação e expansão do CEETEPS, de seu inovador modelo educacional comprometido com o desenvolvimento e à difusão dos processos de inovação tecnológica modernizou e democratizou o ensino universitário no País. O modelo de ensino das faculdades de tecnologia firmou-se como modelo alternativo voltado para o mercado de trabalho e comprometido com o desenvolvimento de competências demandadas pelo setor produtivo. Esse modelo rompeu com o padrão vigente no ensino superior, uma vez que os saberes ministrados não tinham por objetivo a aquisição do conhecimento de forma desconectada dos problemas do cotidiano e da sociedade. Sua missão foi constituir-se em uma instituição que oferecesse um ensino superior diversificado e compromissado com o desenvolvimento econômico e social do Estado de São Paulo, formando profissionais com melhores condições de responder às necessidades dos setores dinâmicos da economia (PETEROSSO, 2003); (MENINO; PETEROSSO; FERNANDEZ, 2008).

Motoyama (1995) traz na mesma série de entrevistas, relatos de Octávio Gaspar de Souza Ricardo, membro da comissão de criação do CEETEPS. Ele descreve sua estadia na

Caltech, o célebre *California Institute of Technology*, que àquela época, possuía em sua congregação sete laureados com o prêmio Nobel. O Instituto americano possuía 500 alunos na graduação e outros 600 na pós graduação, e à poucos quarteirões, existia o *Pasadena City College*, com cerca de 5 mil alunos. Em sua opinião, ali estava o quadro clássico oferecido a um educador brasileiro que tivesse a oportunidade de se aperfeiçoar no exterior: ao estudar nas melhores escolas do mundo, ao retornar ao Brasil desejaria elevar o nível de todas as escolas ao nível do ambiente onde estudou. Isto redundava, segundo ele. “num terrível desperdício de recursos”, reputando como “megalocéfalia” de políticas públicas que por mais de meio século traduzem o “drama do ensino superior brasileiro”. A realidade mostrava 1100 dos melhores alunos norte-americanos, somente no mesmo bairro, próximos a cinco mil alunos que se “preparavam para enfrentar a vida”. E continua, ao afirmar que, o enfrentamento da realidade encontra “reações no tradicionalismo corporativista acadêmico e na esquerda que não quer formar mão-de-obra escrava para o empresariado”. Souza Ricardo relata também que, desde o início, não faltaram tentativas de transformar a FATEC em escola de engenharia, pois seria um caminho curto, por estarem todos interessados. E arremata: “a Fatec não é uma escola para quem desejou ser engenheiro e deu um passo a menos”; a finalidade é “abrir a possibilidade para quem, por estar bloqueado pelas circunstâncias, deseja dar um passo a mais, ao ver surgir uma porta aberta”. Em sua opinião, “transformar cursos da Fatec em engenharia fecharia essa porta, sendo uma atitude egoísta, pois fecharia a porta para os que viessem posteriormente”.

Segundo Schwartzman (2014) o CEETEPS dedicou-se à formação tecnológica de nível superior, e mais tarde passou a englobar também a rede de escolas técnicas de nível médio, criadas em décadas anteriores no Estado de São Paulo, transformando-se na maior instituição estadual do País dedicada à educação profissional abrangendo o arco completo da educação profissional, desde o nível básico, ensino médio e técnico, graduação, pós-graduação *lato sensu* e *stricto sensu*.

Conforme informado no seu próprio sítio, o Centro Paula Souza (CEETEPS) é uma autarquia do Governo do Estado de São Paulo, vinculada à Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação (SDECTI) presente em aproximadamente 300 municípios que administra 221 Escolas Técnicas (Etecs) e 68 Faculdades de Tecnologia (Fatecs) estaduais, com cerca de 290 mil alunos em cursos técnicos de nível médio e superiores tecnológicos (<http://www.cps.sp.gov.br/perfil-e-historico/>).

Atualmente, a Fatec-SP mantém 14 cursos de graduação tecnológica nos diversos eixos tecnológicos, como pode ser observado no quadro a seguir:

Quadro 9 – Cursos de Graduação Tecnológica da Fatec-SP

Cursos de Graduação Tecnológica FATEC-SP	Eixo Tecnológico
Análise e Desenvolvimento de Sistemas	Informação e Comunicação
Automação de Escritórios e Secretariado	Gestão e Negócios
Construção Civil - Modalidade Edifícios	Infraestrutura
Construção Civil - Modalidade Movimento de Terra e Pavimentação	Infraestrutura
Eletrônica Industrial	Controle e Processos Industriais
Gestão de Turismo	Hospitalidade e Lazer
Hidráulica e Saneamento Ambiental	Ambiente e Saúde
Instalações Elétricas	Controle e Processos Industriais
Materiais	Produção Industrial
Mecânica de Precisão	Controle e Processos Industriais
Mecânica - Modalidade Processos de Produção	Controle e Processos Industriais
Mecânica - Modalidade Projetos	Controle e Processos Industriais
Microeletrônica	Controle e Processos Industriais
Soldagem	Controle e Processos Industriais

Fonte: Centro Paula Souza em <http://www.portal.cps.sp.gov.br/cursos/fatec/>

Segundo o sítio da FATEC-SP, foram formados mais de 20.000 Tecnólogos, profissionais de nível superior cuja formação abrange uma extensa gama de conhecimentos científicos, humanísticos e tecnológicos, graças à composição de currículos que respondem ao desenvolvimento tecnológico e econômico, adequando-se às demandas sociais de bens e serviços. É política institucional o contato permanente com os setores produtivos desses bens e serviços, ensejando projetos em parceria e garantindo a necessária atualização curricular. Além dos cursos de graduação, a FATEC-SP oferece programas de pós-graduação *lato sensu* e de atualização tecnológica e realiza eventos para difusão de tecnologia. O corpo discente tem participação direta em projetos tecnológicos institucionais por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), administrado pela Coordenadoria de Pesquisas Científicas e Tecnológicas (CPCT), contando com cota própria de bolsas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

O padrão de qualidade dos laboratórios da FATEC-SP possibilita a realização de ensaios certificados e a formação de mão-de-obra especializada através de corpo docente especializado em diversas áreas do conhecimento, contando com mestres e doutores aptos a exercer atividades didáticas, projetos de pesquisa e de extensão de serviços.

A FATEC-SP possui um quadro de 277 professores, 160 funcionários, mais de 6 mil alunos e conta com mais de 20.000 tecnólogos formados. Os cursos são ministrados nos períodos matutino, vespertino e noturno.

Neste trabalho serão abordados e detalhados quatro cursos¹¹ oferecidos pela FATEC-SP, a saber:

- Curso de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção;
- Curso de Tecnologia Mecânica Modalidade Projetos;
- Curso Superior de Tecnologia em Soldagem;
- Curso de Tecnologia Mecânica Modalidade Mecânica de Precisão.

Quadro 10 – Autorização e reconhecimento dos cursos da Fatec-SP

CURSO	AUTORIZAÇÃO			RECONHECIMENTO		
	Documento	Nº do Documento	Data de Publicação	Documento	Nº do Documento	Data de Publicação
Processos de Produção	Parecer CFE	278	03/07/1970	Decreto Estadual	74.708	17/10/1974
Projetos	Parecer CFE	278	03/07/1970	Decreto Estadual	74.708	17/10/1974
Soldagem	Resolução UNESP	116	23/08/1977	Portaria	358	02/09/1982
Mecânica de Precisão	Resolução UNESP	63	28/11/1986	Portaria	255	18/02/1994

Fonte: Adaptado de Gonçalves (2007).

Do quadro acima, ressalta-se que dos cursos objetos deste estudo, dois deles, o Curso de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção e o Curso de Tecnologia Mecânica Modalidade Projetos são oriundos da fundação do CEETEPS (DE QUEIRÓZ, 2007), enquanto dois outros foram criados por necessidades específicas do mercado de trabalho para formação de obra identificadas posteriormente pela Fatec-SP, como o Curso Superior de Tecnologia em Soldagem instalado em 1977 (PAMBOUKIAN; KANAANE, 2016) e o Curso de Tecnologia Mecânica Modalidade Mecânica de Precisão criado em 1986 (DE QUEIRÓZ, 2007).

11 Na FATEC-SP, a coordenação dos cursos é responsabilidade do chefe de departamento, de forma que os Cursos de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção e Modalidade Projetos estão sob a responsabilidade do chefe de departamento de mecânica; o Curso Superior de Tecnologia em Soldagem está sob a responsabilidade do chefe de departamento de soldagem e o Curso de Tecnologia Mecânica Modalidade Mecânica de Precisão está sob a responsabilidade do chefe de departamento de mecânica de precisão.

O tecnólogo, profissional egresso dos cursos em estudo possui suas atribuições definidas e o exercício de sua atividade fiscalizado pelos órgãos ligados à área de engenharia. A esse respeito, o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA¹²), como órgão fiscalizador das profissões estabeleceu as competências profissionais dos tecnólogos no Brasil, conforme quadro 11:

Quadro 11 – Competências Profissionais dos Tecnólogos

Competências Profissionais dos Tecnólogos	
- Assistência, assessoria, consultoria;	- Execução de instalação, montagem,
- Condução de serviço técnico;	operação, reparo ou manutenção;
- Desempenho de cargo ou função técnica;	- Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação;
- Direção de obra ou serviço técnico;	- Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental;
- Elaboração de orçamento;	- Padronização, mensuração, controle de qualidade;
- Execução de desenho técnico.	- Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento,
- Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica;	laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem;
- Operação, manutenção de equipamento ou instalação;	*Compete, ainda, aos Tecnólogos, sob a supervisão
- Condução de equipe de instalação, montagem,	e direção de Engenheiros:
operação, reparo ou manutenção;	- Execução de obra ou serviço técnico;
- Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise,	- Produção técnica e especializada;
experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;	- Fiscalização de obra ou serviço técnico;

Fonte: CONFEA Resolução nº 313, (1986)

A Resolução do Confea estabelece as competências atribuídas aos Tecnólogos em suas diversas modalidades. Nota-se que compete ao tecnólogo sob a supervisão e direção de Engenheiros a execução de obra ou serviço técnico, produção técnica e especializada e fiscalização de obra ou serviço técnico. A referida resolução determina que a engenheiros e tecnólogos, não lhes é permitido desempenhar atividades “além daquelas que lhe competem, pelas características do seu currículo escolar, consideradas em cada caso apenas as disciplinas que contribuem para a graduação profissional” (CONFEA, 1986). Entretanto, pela sua própria concepção, os cursos superiores de tecnologia possuem, nas suas respectivas disciplinas de formação ou modalidade, carga horária superior aos engenheiros nestas próprias disciplinas específicas e, portanto, maior especialização para desempenhar serviço técnico, produção técnica e especializada, que a resolução objetiva vetar ao tecnólogo. Nesse sentido, parece assumir, nos dizeres de Machado (2008), uma “forma de livrá-los da concorrência”.

12 O Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea), autarquia dotada de personalidade jurídica de direito público, constitui-se como serviço público federal e é a instância superior da regularização do exercício profissional da Engenharia e da Agronomia. Em sua concepção atual, o Confea é regido pela Lei 5.194 de 1966, e representa também os geógrafos, geólogos, meteorologistas, tecnólogos dessas modalidades, técnicos industriais e agrícolas e suas especializações, num total de centenas de títulos profissionais.

4.2 O Curso de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção

O Curso de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção teve sua oferta desde a criação do CEETEPS e conseqüentemente, da própria Fatec-SP, recebendo originalmente a denominação da modalidade "Oficinas" que foi alterada para "Processos de Produção" em 1980 (MOTOYAMA, 1995); (DE QUEIRÓZ, 2007).

Conforme informado pelo sítio da Fatec-SP, o curso é ministrado nos períodos matutino com a oferta de 80 vagas e no período noturno com a oferta de 60 vagas. O curso visa a atender segmentos atuais e emergentes da atividade industrial, tendo em vista a constante evolução tecnológica. Estruturalmente, o curso é ministrado com base em projetos reais, estudo de casos em laboratórios específicos aparelhados para reproduzir as condições do ambiente profissional, permitindo ao futuro tecnólogo participar de forma inovadora das várias atividades de sua área.

No quadro a seguir, são resumidos os dados gerais referentes ao curso:

Quadro 12 - Dados Curso Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção.

Dados Gerais do Curso:
Carga horária total do curso: 2880 horas aula equivalentes a 2400 horas
Duração da hora/aula: 50 minutos;
Período letivo: semestral, mínimo de 100 dias letivos (20 semanas);
Turno de oferecimento: Matutino 80 vagas; Noturno 60 vagas
Prazo de integralização: Matutino - Mínimo: 6 semestres; Máximo: 10 semestres Noturno - Mínimo: 6 semestres; Máximo: 10 semestres
Regime de Matrícula: Conjunto de disciplinas, respeitados os pré-requisitos;
Forma de Acesso: Classificação em Processo Seletivo – Vestibular Realizado em uma única fase, com provas das disciplinas do núcleo comum do ensino médio ou equivalente, em forma de testes objetivos e uma redação.

Fonte: elaborado pelo pesquisador

O Tecnólogo em Mecânica - modalidade Processos de Produção é o profissional de nível superior que, pela sua formação direcionada, está apto à atuação imediata e qualificado em sua especialidade. Através do domínio e aplicação de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários às atividades de ensino, pesquisa, desenvolvimento e gestão tecnológica, transformando esses conhecimentos em processos, projetos, produção, serviços

e/ou produtos. Atua na atividade industrial, promovendo mudanças e desenvolvimento, fundamentando suas decisões no saber tecnológico e na visão multidisciplinar dos problemas que lhes compete solucionar. Está habilitado a projetar, dirigir e supervisionar sistemas de operações mecânicas, voltados a processos de fabricação, pois domina o funcionamento, as características e a manutenção de máquinas operatrizes, máquinas ferramentas, ferramentas e dispositivos em geral, podendo administrar todo um processo de produção mecânica e na automação mecânica. Tem conhecimento dos controles administrativos da produção, podendo atuar na área de organização e gerenciamento de sistemas de produção. Sabe como utilizar os materiais de construção mecânica. Tem domínio sobre máquinas-ferramentas e dispositivos de produção, podendo também se dedicar ao ensino, à pesquisa tecnológica, bem como realizar vistoria, avaliação e laudo técnico em campo profissional.

O sítio da Fatec-SP informa que o egresso deverá desenvolver as competências conforme quadro a seguir:

Quadro 13– Competências de egressos de Tecnologia Mecânica Mod. Processos de Produção

Competências dos egressos do Curso Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção
<ul style="list-style-type: none"> - Projetar, programar e aperfeiçoar processos de produção, considerando os limites e as características envolvidas; - Utilizar as ferramentas da matemática e da estatística para modelar processos de produção e auxiliar na tomada de decisões; - Prever e analisar demandas, selecionar tecnologias e aplicações; - Incorporar conceitos e técnicas da qualidade no sistema produtivo, em seus aspectos tecnológicos e organizacionais, aprimorando processos e sistemas, e produzindo normas e procedimentos de controle e auditoria; - Acompanhar os avanços tecnológicos, colocando-os a serviço da demanda das empresas e da sociedade; - Compreender e analisar os indicadores de desempenho e sistemas de custeio a fim de viabilizar econômica e financeiramente os processos de produção; - Aplicar a legislação e as normas técnicas referentes aos produtos, de saúde e segurança no trabalho, da qualidade e ambientais; - Coordenar e supervisionar equipes de processos de produção; - Desenvolver as atividades de docência e pesquisa, na área de sua formação.

Fonte: elaborado pelo pesquisador

Ainda, afirma que durante o período de formação, o aluno tem reforçadas as atitudes de compromisso com a ética profissional; iniciativa empreendedora; disposição para autoaprendizagem e educação continuada; responsabilidade social e ambiental e trabalho em equipes multidisciplinares.

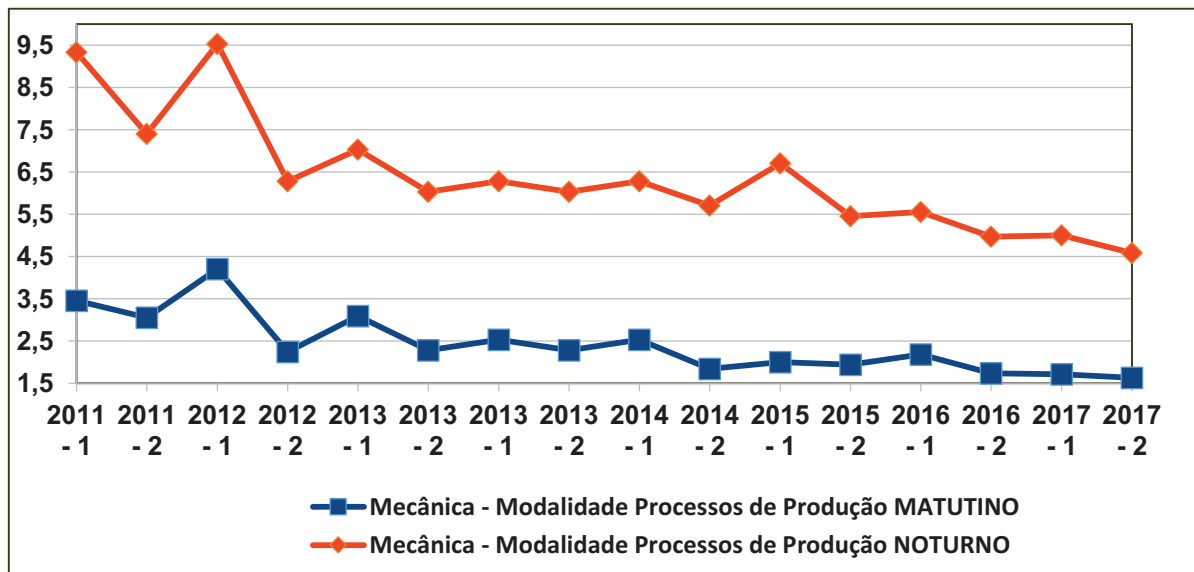
Dentre as habilidades esperadas dos egressos, encontram-se:

- Aplicar e selecionar o método e o processo apropriado;
- Desenvolver processos de produção;

- Aplicar a legislação e normas referentes ao processo, qualidade, saúde, segurança no trabalho e ambiental;
- Elaborar desenhos, representações gráficas e projetos;
- Elaborar relatórios e pareceres referentes ao desenvolvimento do processo de produção;
- Identificar e especificar materiais, insumos e elementos de máquinas;
- Aplicar recursos de informática;
- Especificar critérios de produtividade e qualidade;
- Estabelecer critérios para a introdução de novas tecnologias;
- Identificar as características de operação e controle dos processos de produção;
- Conhecer e aplicar formas de gestão da produção.

O gráfico a seguir demonstra a relação de candidatos por vaga nos vestibulares para a admissão no curso entre o primeiro semestre de 2011 e o segundo semestre de 2017:

Gráfico 2 – Relação candidato/vaga Tecnologia Mecânica - Processos de Produção.



Fonte: elaborado pelo pesquisador

Como se observa pelo gráfico acima, que existe uma relação candidato por vaga superior no período noturno em relação ao período matutino, ambos com tendência declinante. Cabe destacar que, entre 2011 e 2017, a turma oferecida no período matutino (em azul), apresenta relação candidato vaga aproximando-se de 1,5.

4.3 O Curso de Tecnologia Mecânica Modalidade Projetos

Oferecido desde a criação da Fatec-SP, o Curso Superior de Tecnologia Mecânica modalidade Desenhista Projetista teve sua designação alterada para modalidade Projetos em 1986. Nesse sentido, o curso Superior de Tecnologia Mecânica - Modalidade Projetos visa a atender segmentos atuais e emergentes da atividade industrial, tendo em vista a constante evolução tecnológica. Estruturalmente, o curso é ministrado com base em projetos reais, estudo de casos em laboratórios específicos aparelhados para reproduzir as condições do ambiente profissional, permitindo ao futuro tecnólogo participar de forma inovadora das várias atividades de sua área, conforme informações do sítio da FATEC-SP.

Assim, o Tecnólogo em Mecânica - modalidade Projetos é o profissional de nível superior que, pela sua formação direcionada, está apto à atuação imediata e qualificado em sua especialidade através do domínio e aplicação de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários às atividades de ensino, pesquisa, desenvolvimento e gestão tecnológica, transformando esses conhecimentos em processos, projetos, produção, serviços e/ou produtos. Os egressos do curso atuam na atividade industrial, promovendo mudanças e desenvolvimento, fundamentando suas decisões no saber tecnológico e na visão multidisciplinar dos problemas que lhes compete solucionar.

No quadro a seguir, são resumidos os dados gerais referentes ao curso:

Quadro 14 – Dados Gerais do Curso de Tecnologia Mecânica Modalidade Projetos.

Dados Gerais do Curso:
Carga horária total do curso: 2880 horas aula equivalentes a 2400 horas
Duração da hora/aula: 50 minutos;
Período letivo: semestral, mínimo de 100 dias letivos (20 semanas);
Turno de oferecimento: Matutino 6 Semestres; Noturno 6 Semestres
Prazo de integralização: Matutino - Mínimo: 6 semestres; Máximo: 10 semestres Noturno - Mínimo: 6 semestres; Máximo: 10 semestres
Regime de Matrícula: Conjunto de disciplinas, respeitados os pré-requisitos;
Forma de Acesso: Classificação em Processo Seletivo – Vestibular Realizado em uma única fase, com provas das disciplinas do núcleo comum do ensino médio ou equivalente, em forma de testes objetivos e uma redação.

Fonte: elaborado pelo pesquisador

O perfil do profissional o habilita a realizar projetos, com detalhamento técnico de sistemas mecânicos que envolvam máquinas, motores, instalações mecânicas e termomecânicas. Domina a técnica do projeto de máquinas, dispositivos, ferramentas de produção mecânica e equipamentos industriais. Tem o conhecimento de todos os materiais usuais em construção mecânica e suas aplicações práticas.

Está capacitado a atuar na área de planejamento e organização industrial mecânica, tanto para processos como para produtos industriais, podendo se dedicar-se ao ensino e à pesquisa tecnológica, bem como realizar vistoria, avaliação e laudo técnico em seu campo profissional.

Durante sua formação, são reforçadas as atitudes de compromisso com a ética profissional; iniciativa empreendedora; disposição para autoaprendizagem e educação continuada; responsabilidade social e ambiental e trabalho em equipes multidisciplinares.

De acordo com o PPC, o egresso deverá desenvolver as competências conforme quadro a seguir:

Quadro 15 – Competências dos egressos do curso Tecnologia Mecânica Modalidade Projetos

Competências dos egressos do curso Tecnologia Mecânica Modalidade Projetos
<ul style="list-style-type: none"> - Projetar e especificar os elementos de produtos, máquinas ou sistemas mecânicos, considerando-se as características e funcionalidade; - Utilizar as ferramentas da matemática e estatística para modelar produtos, máquinas e sistemas mecânicos; - Selecionar e especificar materiais, insumos e elementos de máquinas; - Acompanhar os avanços tecnológicos, colocando-os a serviço da demanda das empresas e da sociedade; - Compreender e analisar indicadores de desempenho e sistemas de custeio a fim de viabilizar econômica e financeiramente o projeto; - Aplicar a legislação e as normas técnicas referentes aos produtos, de saúde e segurança no trabalho, da qualidade e ambientais; - Coordenar e supervisionar equipes de projetos; - Desenvolver as atividades de docência e pesquisa, na área de sua formação.

Fonte: elaborado pelo pesquisador

Conforme quadro 15, observa-se que as competências previstas no PPC priorizam o Saber e o Saber-Fazer. Incluem competência social e de gestão.

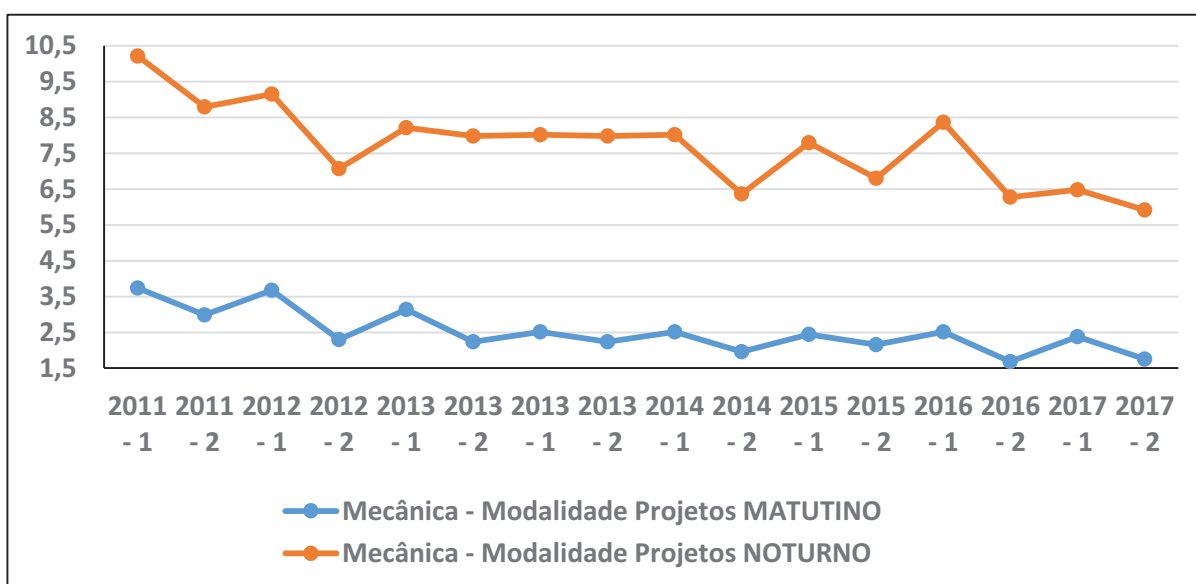
As habilidades esperadas do egresso são:

- Aplicar metodologia de projetos;
- Aplicar a legislação e normas referentes ao produto, qualidade, saúde e segurança no trabalho e ambientais;

- Elaborar desenhos e projetos;
- Elaborar relatórios, gráficos, tabelas e pareceres referentes ao desenvolvimento do projeto;
- Identificar e especificar materiais, insumos e elementos de máquinas.

O gráfico a seguir demonstra a relação de candidatos por vaga nos vestibulares para a admissão no curso entre o primeiro semestre de 2011 e o segundo semestre de 2017:

Gráfico 3 – Relação candidato/vaga Tecnologia Mecânica Modalidade Projetos.



Fonte: elaborado pelo pesquisador

Como se observa pelo gráfico acima, existe uma relação candidato por vaga superior no período noturno em relação ao período matutino, embora a oferta de vagas seja inferior no período noturno. Para ambas as turmas, o gráfico indica uma tendência de redução na procura para o curso de Tecnologia Mecânica Modalidade Projetos no período entre 2011 e 2017.

Observa-se que durante o intervalo temporal analisado, o curso matutino (em azul) apresenta resultado na demanda para vestibular no primeiro semestre de cada ano consistentemente superior em relação à demanda obtida nos vestibulares realizados no segundo semestre.

Cabe destacar também que no segundo semestre do ano de 2016 e no segundo semestre do ano de 2017 a procura atingiu o valor de cerca de 1,5 candidato por vaga.

4.4 O Curso de Tecnologia em Soldagem

O sítio da Faculdade de Tecnologia de São Paulo (Fatec-SP) hospeda documento que relata o surgimento da ideia de um “Projeto de um curso superior conducente à formação do tecnólogo em soldagem” durante a realização de encontro de profissionais ligados à Soldagem em 1976 na cidade do Rio de Janeiro (CEETEPS, 2012a). A proposta visando à formação de um profissional de nível superior que atendesse às expectativas e anseios da indústria nacional à época evidenciou as etapas para o sucesso do empreendimento, tais como:

- Criação de um grupo de trabalho constituído por profissionais da área de soldagem e especialistas em Educação Profissional e Tecnológica (EPT);
- Discriminação de disciplinas básicas, de apoio profissionalizante e humanístico, bem como as respectivas cargas horárias, ementas que serviriam de base para o programa das disciplinas do curso com integralização mínima de seis semestres;
- Análise do mercado de trabalho com a determinação de um perfil profissiográfico do tecnólogo em soldagem e
- Apresentação do projeto a profissionais e empresas da área de soldagem que formulassem sugestões e críticas de real valor para estruturar o curso.

Segundo o referido documento, o projeto do curso foi selecionado pela Comissão de Tecnologia Industrial (CTI) em Fevereiro de 1977 e aprovado pelo Ministro da Indústria e do Comércio, em 29 de Março de 1977, como merecedor de apoio financeiro da Secretaria de Cooperação Econômica e Técnica Internacional da Secretaria de Planejamento da Presidência da República (SUBIN/SEPLAN), da Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e do Comércio, através do Instituto Nacional de Tecnologia – Fundo de Amparo a Tecnologia (INTQFUNAT) e incluído no Acordo de Cooperação Técnica Brasil-França no Programa de “Formação de Tecnólogos em Metalurgia”.

Nesta época o programa previa:

- Especialização em Soldagem de professores brasileiros na França, tendo sido enviados pelo CEETEPS três professores engenheiros e três professores tecnólogos;
- Vinda para o Brasil de especialistas franceses para programa de curta duração.
- Elaboração do Plano Pedagógico do Curso de Tecnologia em Soldagem;

- Implantação do Curso para Formação de Tecnólogos em Soldagem;

O curso teve sua aprovação pelo Conselho Universitário da UNESP em 23 de Agosto de 1977, sendo seu primeiro vestibular realizado de 11 a 14 de Setembro do mesmo ano. O curso se daria exclusivamente no período noturno, o que se manteve inalterado até o ano de 2010. No primeiro vestibular em 1977, observou-se um índice de demanda de 7,55 candidatos para cada uma das 40 vagas ofertadas.

O sítio da FATEC-SP informa que na implantação, o curso recebeu a designação Curso Superior de Tecnologia em Soldagem, tendo sido esta alterada em 1985 para Curso Superior de Tecnologia Mecânica, modalidade Soldagem que, após reformulação em 2011, voltou a ser denominado Curso Superior de Tecnologia em Soldagem.

O curso é composto por um grupo de disciplinas na área de exatas, humanas, profissionalizantes e específicas que permitem a formação de um profissional com campo de atuação dirigido às empresas, instituições, centros educacionais e outros que atuam ligados às áreas de solda de manutenção, produção mecânica, pesquisa e ferramentaria. No quadro a seguir, são resumidos os dados gerais referentes ao curso:

Quadro 16 – Dados Gerais do Curso de Tecnologia em Soldagem.

Dados Gerais do Curso:
Carga horária total do curso: 2.840 horas, sendo 3.120 aulas = 2.600 horas (atende CNCST) + (240 horas de Estágio Curricular)
Duração da hora/aula: 50 minutos;
Período letivo: semestral, mínimo de 100 dias letivos (20 semanas);
Turno de oferecimento: Vespertino, com o 5º e o 6º semestres no noturno; Noturno 8 Semestres
Prazo de integralização: Vespertino - Mínimo: 6 semestres; Máximo: 10 semestres Noturno - Mínimo: 8 semestres; Máximo: 13 semestres
Regime de Matrícula: Conjunto de disciplinas, respeitados os pré-requisitos;
Forma de Acesso: Classificação em Processo Seletivo – Vestibular Realizado em uma única fase, com provas das disciplinas do núcleo comum do ensino médio ou equivalente, em forma de testes objetivos e uma redação.

Fonte: CEETEPS, 2012

De acordo com o PPC de Tecnologia em Soldagem da Fatec-SP após a reestruturação (CEETEPS, 2012) o curso “tem como um de seus principais objetivos, preparar profissionais éticos e competentes, capazes de contribuir para o desenvolvimento, o bem estar e qualidade de vida dos cidadãos” e apresenta como seus objetivos gerais:

promover a formação atualizada, bem como a capacitação para uma sociedade em mudança, oferecendo ensino ético e de qualidade, tecnologicamente avançado e dirigido para o futuro. Sua finalidade maior é promover o desenvolvimento potencial dos futuros Tecnólogos estabelecendo condições que possibilitem a esses egressantes a inserção ativa no mercado de trabalho bem como apresentarem soluções criativas aos problemas apresentados por empresas e indústrias da área (CEETEPS, 2012, p 19).

De forma semelhante, o documento estabelece como objetivos específicos do curso formar Tecnólogos em Soldagem na área tecnológica, capazes de absorver e desenvolver novas tecnologias, mas também possuidores de visão humanista, crítica e reflexiva.

O Projeto Pedagógico do Curso (PPC) estabelece que

o perfil do Tecnólogo em Soldagem é de um profissional “apto a desenvolver, de forma plena e inovadora, atividades da sua área e tem formação específica para aplicação e desenvolvimento de pesquisa e inovação tecnológica, difusão de tecnologias, gestão de processos de produção de bens e serviços, desenvolvimento da capacidade empreendedora e manutenção das suas competências em sintonia com o mundo do trabalho (CEETEPS, 2012, p 18).

Conforme o PPC, as competências e habilidades esperadas do egresso estão detalhadas no quadro 17 a seguir:

Quadro 17 – Competências dos Egressos do Curso de Tecnologia em Soldagem.

Competências dos egressos do Curso de Tecnologia em Soldagem
<ul style="list-style-type: none"> - Qualificar soldadores; - Elaborar orçamentos; - Avaliar e emitir laudos técnicos; - Atuar como inspetor níveis I e II; - Elaborar processos de produção; - Realizar e vistoriar projetos de estruturas soldadas; - Planejar e coordenar ensaios destrutivos e não destrutivos; - Desenvolver pesquisas para novos produtos e automação; - Atuar na gestão empresarial, pesquisa, ensino e treinamento, dentro do seu campo profissional; - Desenvolver atividades de coordenação, orientação técnica, assessoria e consultoria, elaboração de licitações, orçamentos, perícia e parecer. - Fiscalizar a execução das atividades dos campos de atuação, tendo em vista a observação do cumprimento das leis, projetos, procedimentos e normas específicas de execução, controle tecnológico, segurança, qualidade, saúde e meio-ambiente.

Fonte: CEETEPS, 2012

Segundo Almendra (2016) a Soldagem é um processo de fabricação, do grupo dos processos de união, que visa a união de materiais e/ou revestimento, a manutenção, em escala atômica, com ou sem o emprego de pressão e/ou com ou sem a aplicação de calor.

Brito (2005) classifica a soldagem entre os mais importantes processos de fabricação metálica empregados na indústria.

Para Okumura (1982), de aparente simplicidade, a soldagem reúne múltiplos conhecimentos utilizados durante sua execução. Assim, a Engenharia de Soldagem é, na verdade, uma resultante de saberes oriundos de ciências como a química e a física aplicadas e de diversos ramos da engenharia, além da informática e da eletrônica mais recentemente.

A tecnologia em soldagem no Brasil se desenvolveu nas últimas décadas, e o Curso Superior de Tecnologia em Soldagem da FATEC-SP, através dos tecnólogos e professores, contribuiu para esse desenvolvimento (CEETEPS, 2012a). Nesse sentido, Dantas, Pamboukian e Kanaane (2017) relatam que são transcorridos mais de 40 anos da implantação do primeiro dos cursos superiores tecnológicos em Soldagem no país, no final dos anos 1970, ocupando um espaço fundamental na formação profissional em diversas áreas no Brasil e atendendo à uma necessidade do mercado industrial de especialistas nos processos e equipamentos de soldagem em suas várias aplicações industriais, desde a soldagem de manutenção até processos de fabricação de vasos de pressão para aplicações petroquímicas, nucleares ou aeroespaciais.

A reestruturação do curso de 2011, procurou atender questões de ordem administrativa como a criação de uma nova turma período da tarde, com duração de 6 (seis) semestres, sem aulas aos sábados, oferecendo oportunidades para os interessados na formação em período de menor duração. Apesar do PPC priorizar o desenvolvimento da competência Saber e o Saber-Fazer, outras competências são previstas, como a comunicação em língua estrangeira, o espírito de iniciativa e o espírito empresarial (CEETEPS, 2012).

Segundo o Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia (CNCST, 2016) o Curso Superior de Tecnologia em Soldagem, está classificado no Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais na página 33.

Segundo Dantas, Pamboukian e Kanaane (2017) outro ponto a ser destacado é a adequação dos cursos à nova necessidade da Indústria 4.0. Nesse sentido, o curso de Tecnologia em Soldagem da Fatec-SP já possui em seu projeto pedagógico uma iniciativa, por meio da disciplina Sistemas Flexíveis de Manufatura (SFM), a qual aborda a soldagem robotizada através de aulas teóricas e experimentais em sistema de soldagem robotizado.

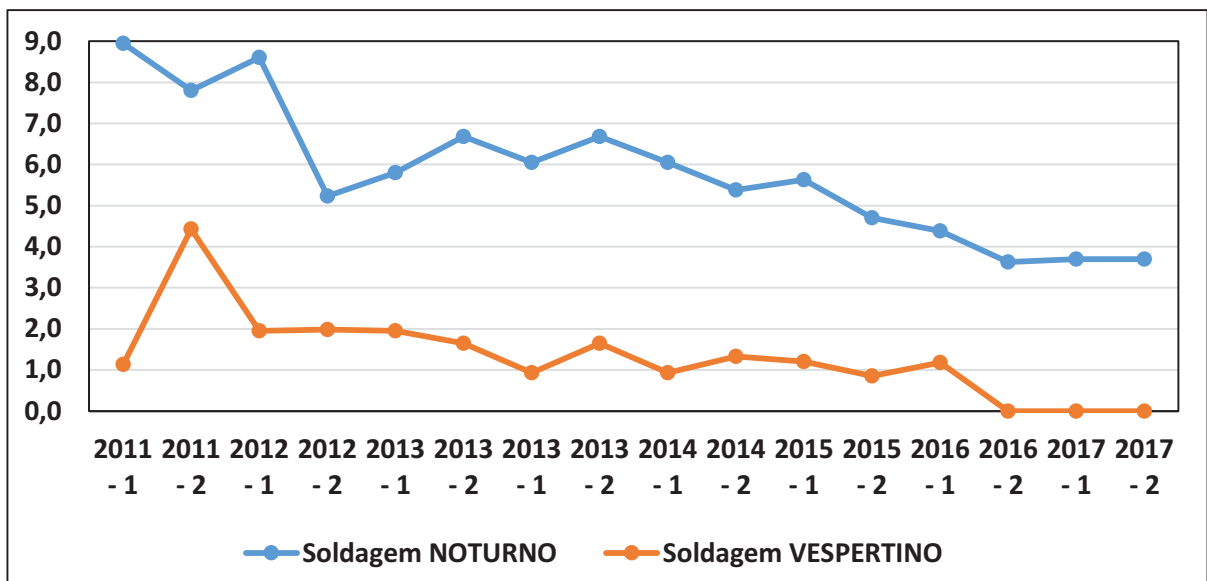
Entretanto, a atualização curricular necessita ser ampliada, pois conforme relato dos próprios alunos, praticamente inexistem processos de soldagem alinhados à Indústria 4.0 nas

empresas em que atuam. Apesar da restrita utilização das tecnologias digitais por parte das indústrias brasileiras, há a tendência de que os tecnólogos habilitados a lidar com as essas tecnologias, sejam egressos, em sua maioria, das instituições públicas, por estas concentrarem os cursos voltados à indústria, o que reforça a relevância das políticas públicas para a Educação Profissional e Tecnológica (PAMBOUKIAN, KANAANE, 2017).

Progressivamente, as inovações como o acionamento e controle remotos, monitoramento, registro e aquisição de dados como preparação para conexão com a internet das coisas, a utilização de simuladores diversos vão sendo incorporadas ao curso buscando preparar egressos às transformações da indústria 4.0. Entretanto, há muito por se avançar, seja em capacitação dos docentes para a plena utilização dos recursos tecnológicos oferecidos por tais equipamentos, seja na incorporação de acessórios que permitam o desempenho total das possibilidades oferecidas pela tecnologia (DANTAS, PAMBOUKIAN e KANAANE, 2017).

O gráfico a seguir demonstra a relação de candidatos por vaga nos vestibulares para admissão no curso entre o primeiro semestre de 2011 e o segundo semestre de 2017:

Gráfico 4 – Relação candidato/vaga Tecnologia em Soldagem.



Fonte: elaborado pelo pesquisador

Como observa-se pelo gráfico acima, existe uma tendência de redução na procura do curso de Tecnologia em Soldagem ofertado no período noturno entre 2011 e 2017, tendo havido à partir do segundo semestre de 2016 o cancelamento do vestibular para o curso oferecido no período vespertino.

4.5 O Curso de Tecnologia em Mecânica Modalidade Mecânica de Precisão.

Segundo De Queiróz (2007), o CEETEPS tendo como um dos seus pressupostos a preocupação quanto à adequação de seus cursos às tendências e demandas da realidade do mercado de trabalho demonstrada tanto pela criação de novos cursos como pela posterior avaliação do cumprimento ou não de seus objetivos, foi criado o curso de Mecânica de Precisão a partir de contatos iniciais, em 1981, entre o MEC e o *Kombinat Veb Carl Zeiss Jena*, da então República Democrática da Alemanha, no sentido de se obter transferência de tecnologia óptica. Para adquirir e dominar essa tecnologia, os ministérios da Educação, da Ciência e Tecnologia e da Indústria e Comércio estabeleceram o chamado Programa de Transferência e Absorção de Tecnologia Óptica.

Em novembro de 1986, foi criado o Curso Superior de Tecnologia Mecânica, modalidade Mecânica de Precisão. O Tecnólogo em Mecânica de Precisão está habilitado a atender, a montar, a manter, a desenvolver e a projetar sistemas mecânicos de precisão, que integram a mecânica e a eletrônica à informática. Trabalha com os conceitos da mecânica tradicional para entender como funcionam os atuadores mecânicos, pneumáticos, hidráulicos e eletromecânicos. Lida com as funções dos sensores ópticos, hidráulico-pneumáticos, mecânicos eletrônicos e outros, que irão converter vários tipos de grandezas físicas em sinais elétricos que, por sua vez, serão controlados por computadores. Conhecimentos em eletrônica e informática, além da mecânica, fazem parte integrante da sua formação profissional. Está capacitado para realizar testes de avaliação de sistemas automatizados, para controlar a qualidade de produtos utilizando métodos metrológicos de precisão. Pode dedicar-se ao ensino e à pesquisa aplicada, bem como realizar vistorias, avaliação e laudo técnico dentro do seu campo profissional, conforme informações do sítio FATEC-SP.

Segundo o Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia (BRASIL/SERES, 2016), o perfil profissional do egresso apresenta as competências para planejar, projetar, desenvolver, montar, instalar, manter, avaliar, gerenciar e controlar sistemas mecânicos de precisão, bem como supervisionar sua qualidade de produção. Realiza testes e ensaios de avaliação e validação de sistemas automatizados, controla a qualidade, a confiabilidade e a segurança de produtos, com limites de tolerância dimensional, de forma, posição e textura compatíveis com as especificações, coordena equipes de trabalho, vistoria, realiza perícia, avalia, emite laudo e parecer técnico em sua área de formação. Da mesma forma, para o funcionamento do curso, o Catálogo indica a Infraestrutura mínima requerida incluindo:

- Biblioteca incluindo acervo específico e atualizado.

- Laboratório de informática com programas e equipamentos compatíveis com as atividades educacionais do curso.
- Laboratório de automação da manufatura.
- Laboratório de materiais.
- Laboratório de eletroeletrônica.
- Laboratório de física.
- Laboratório de mecânica de precisão.
- Laboratório de metrologia.

O egresso possui como campo de atuação empresas de planejamento, desenvolvimento de projetos e assistência técnica, Indústrias mecânicas, eletroeletrônicas e ópticas, Institutos e Centros de Pesquisa, Instituições de Ensino, mediante formação requerida pela legislação vigente. As possibilidades de prosseguimento de estudos na Pós-Graduação vão desde a área de Engenharia de Produção, a área de Engenharia Mecânica e a área de Física, entre outras.

Conforme explicitado pelo PPC (CEETEPS, 2011), o perfil pretendido para os graduados em Mecânica de Precisão envolvem as competências e habilidades em sintonia com o mundo do trabalho que o tornam capaz de:

- a) aplicar conhecimentos matemáticos, científicos e instrumentais à tecnologia mecânica, no segmento de Mecânica de Precisão;
- b) projetar sistemas mecânicos de precisão especificando o funcionamento de componentes, mecanismos e suas funções;
- c) desenvolver sistemas mecânicos de precisão a partir do conhecimento de materiais e suas propriedades, processos e tecnologias de fabricação e sua integração eletromecânica na forma de dispositivos e máquinas;
- d) montar sistemas mecânicos específicos utilizando técnicas mecatrônicas de automação e controle onde se integram a mecânica, a hidráulica, a pneumática, a eletrônica e a informática;
- e) instalar sistemas mecânicos convencionais e automatizados obedecendo procedimentos e normas específicas de execução, controle tecnológico, segurança, qualidade, saúde e meio-ambiente;

- f) avaliar e supervisionar o funcionamento de sistemas automatizados e serviços correlatos, gerenciando recursos com eficácia e controlando a qualidade de produtos utilizando métodos metrológicos de precisão;
- g) Manter sistemas mecânicos de precisão a partir do conhecimento obtido sobre o funcionamento dos dispositivos, individualmente e integrados, e através de técnicas de simulação e manutenção preditiva e corretiva;
- h) desenvolver atividades de coordenação, orientação técnica, assessoria e consultoria, elaboração de licitações, orçamentos, perícia, parecer e laudo técnico;
- i) fiscalizar a execução das atividades dos campos de atuação, tendo em vista a observação do cumprimento das leis, projetos, procedimentos e normas específicas de execução, controle tecnológico, segurança, qualidade, saúde e meio-ambiente;
- j) atuar no ensino e na pesquisa e desempenhar cargos ou funções técnicas, dentro do campo de atuação.

Complementarmente, o PPC, estabelece para o curso, como objetivos gerais o atendimento das exigências de mercado na área de formação por meio do desenvolvimento, projeto, montagem e manutenção de sistemas mecânicos de precisão, utilização de técnicas mecatrônicas, que integrem a mecânica e eletrônica com a informática, de modo a automatizar sistemas mecânicos que exijam precisão nas suas operações. A formação desenvolvida estimula a capacidade de raciocínio lógico, de observação, de interpretação e análise crítica de dados e informações. Assim, é possível formar profissionais competentes, com habilidade para mobilizar, articular e colocar em ação conhecimentos e valores necessários para o desempenho eficaz de atividades requeridas nas áreas de Mecânica de Precisão, atendendo às necessidades atuais do desenvolvimento tecnológico do país.

Como objetivos específicos do curso, para as áreas Eletro-Eletrônica, Gestão Industrial, Metrologia e Qualidade, Óptica Técnica, Projetos em Mecânica de Precisão, Tecnologia de Fabricação e seus Materiais tem-se:

- Acompanhar e orientar o desenvolvimento e montagem de projetos nas disciplinas de Eletrônica;
- Capacitar o corpo discente na identificação, seleção e uso de sistemas de medição para efetuar o controle metrológico de produtos e processos correlacionados ao curso nos seus mais amplos aspectos, como requisito da prática de tecnologia de precisão;

- Complementar o Laboratório de Construção em Mecânica de Precisão (CMP), adicionando sala adequada ao desenvolvimento de projetos, com estações de CAD/CAE;
- Complementar o Laboratório de Apoio à Pesquisa (LAP), adicionando equipamentos para análise experimental de tensões, análise de vibrações, prototipagem rápida, escaneamento tridimensional, entre outros;
- Criar condições para a colaboração com outros laboratórios do curso, da instituição e externos, no âmbito de desenvolvimento tecnológico e de pesquisa;
- Criar acervo de filmes, livros e “softwares” e ou outros tipos de mídias correlacionadas com as disciplinas da área que norteie o ensino e o desenvolvimento de atividades relacionadas à tecnologia de precisão;
- Desenvolver projetos de cunho didático-tecnológico por meio de pesquisa (tecnológica) operacional e trabalhos de graduação;
- Desenvolvimento de ações que possibilitem proporcionar orientação e atendimento aos alunos interessados em fazer trabalhos de graduação;
- Estimular a prática profissionalizante dos discentes com relação aos conteúdos programáticos desenvolvidos nas respectivas disciplinas correlatas;
- Habilitar o corpo discente nas atividades de calibração e manutenção de equipamentos e sistemas de medição, análise de confiabilidade e dados estatísticos, para que sustentem a incessante busca pelo aperfeiçoamento da qualidade;
- Integração das disciplinas da área visando capacitar o aluno para a tomada de decisões, incrementando a reflexão e a análise dos procedimentos e mecanismos adotados e aplicados nas organizações;
- Incentivo às pesquisas de campo pelos alunos junto às organizações, objetivando a integração teoria-prática;
- Integrar o conhecimento das disciplinas da área visando capacitar o aluno na seleção, uso e fabricação dos diferentes materiais e suas tecnologias associadas;
- Promover a constante atualização da infra-estrutura laboratorial, para a realização das atividades didáticas, de pesquisa e desenvolvimento;
- Promover a atualização do conteúdo programático das disciplinas da área, em sintonia com o desenvolvimento tecnológicos das mesmas;

- Promover a atualização das referências bibliográficas das disciplinas da área, ampliando as fontes de informações tecnológicas com finalidade educacional;
- Proporcionar oportunidades para estágio e monitoria nos laboratórios e disciplinas da área;
- Manter relacionamento com empresas da área de Mecânica de Precisão, objetivando o intercâmbio de informações tecnológicas, treinamento e apoio a projetos da área, assim como eventual prestação de serviços;
- Manter relacionamento com Universidades e Faculdades congêneres, objetivando o intercâmbio de experiências e atualização das disciplinas da área;
- Manter relacionamento com empresas que desenvolvem softwares dedicados a projetos mecânicos, controle e automação, e outros, objetivando a realização de convênios para licença de uso, treinamento e apoio a projetos da área;
- Organizar, aperfeiçoar e implementar novas experiências de ensino de Óptica Técnica aplicadas ao contexto tecnológico da Mecânica de Precisão;
- Promover a criação de uma videoteca com vários títulos relacionados à motivação, trabalho em equipe, engenharia industrial, técnicas de gerenciamento, produtividade, racionalização do trabalho, liderança, etc.

No quadro a seguir, são resumidos os dados gerais referentes ao curso:

Quadro 18 – Dados Gerais do Curso de Tecnologia em Mecânica de Precisão.

Dados Gerais do Curso:
Carga horária total do curso: 2.600 horas, sendo 3.120 aulas (Incluídos TCC e Estágio Curricular)
Duração da hora/aula: 50 minutos;
Período letivo: semestral, mínimo de 100 dias letivos (20 semanas)
Turno de oferecimento: Integral
Prazo de integralização: Mínimo: 6 semestres; Máximo: 10 semestres
Regime de Matrícula: Conjunto de disciplinas, sem pré-requisitos;
Forma de Acesso: Classificação em Processo Seletivo – Vestibular Realizado em uma única fase, com provas das disciplinas do núcleo comum do ensino médio ou equivalente, em forma de testes objetivos e uma redação.

Fonte: CEETEPS, 2011 - elaborado pelo pesquisador

A carga horária estabelecida para o Curso, na Portaria nº 10, de 28 de julho de 2006, que aprova, em extrato, o Catálogo Nacional dos Cursos Superiores de Tecnologia (CNCST).

O Curso Superior de Tecnologia Mecânica de Precisão, pelo CNCST, pertence ao Eixo Tecnológico Controle e Processos industriais e propõe uma carga horária total de 2.400 horas. A carga horária de 3.120 aulas, correspondendo a 2.600 horas de atividades, contemplando assim o disposto na legislação.

Como alterações curriculares, até 2010 a carga horária perfazia 2.808 aulas equivalentes a 2.340 horas, em 18 semanas. No início do 1º semestre letivo de 2011, o curso passou a ser ministrado em 20 semanas letivas, sem alterações curriculares, passando para 3.120 aulas correspondendo a 2.600 horas, em atendimento ao Regulamento de Graduação e conforme decisão Institucional do Centro Paula Souza, para o desenvolvimento dos cursos de graduação em 2.400 horas de atividades, excluindo-se desse cômputo, os Trabalhos de Graduação e Estágios Supervisionados.

No final de 2011, quando da preparação do processo para a renovação de reconhecimento, a CESU propôs a reestruturação do curso, considerando que o atual projeto pedagógico, em vigor desde 1994, necessitaria de atualização, frente às novas formas de organização, conhecimento, ensino e tecnologia da nossa sociedade. O Departamento de Mecânica de Precisão entende que o perfil profissional estabelecido para o curso no Catálogo está adequado ao curso, sendo necessária apenas a atualização do PPC.

O perfil profissionalizante desenvolvido não sofrerá nenhuma alteração, preservando-se o disposto no Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia (CNCST). As habilidades e competências desenvolvidas, até anteriormente ao surgimento do CNCST, estão em consonância com o segmento produtivo. Para tanto, são acompanhadas estatísticas referentes aos estágios de seus discentes. Esta preocupação resulta da necessidade e oportunidade de comunicação com o meio produtivo/industrial/comercial na prospecção das habilidades e competências necessárias para a atuação profissional dos concluintes, de modo a subsidiar melhorias no processo de formação e em sintonia com as necessidades do mercado de trabalho, como motivação principal para a criação e manutenção das graduações tecnológicas.

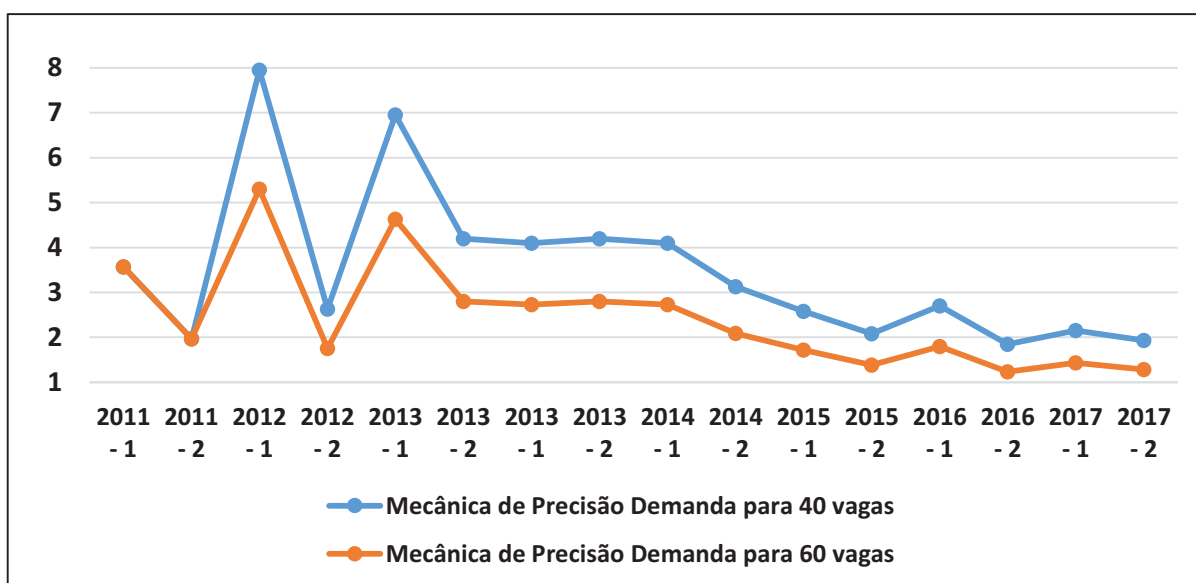
Em função da atualização supracitada espera-se, inclusive, melhorar o desenvolvimento das habilidades e competências características da graduação tecnológica em Mecânica de Precisão não apenas por eventuais substituições de disciplinas, mas principalmente pela atualização dos seus conteúdos programáticos, metodologias de ensino e

a sua interligação com os demais componentes curriculares do curso. Neste âmbito, a carga horária será adequada em atendimento às deliberações vigentes pelos órgãos normativos superiores.

Com relação aos laboratórios, a instituição tem-se empenhado em adquirir programas específicos para o desenvolvimento das atividades didáticas dos seus diferentes componentes curriculares, tal como investir na modernização e ampliação da infraestrutura existente. Além do laboratório de informática e da biblioteca, a infraestrutura do curso envolve os laboratórios de Óptica Técnica (LOT), Construção em Mecânica de Precisão (CMP) e de Apoio à Pesquisa (LAP). Para as demais disciplinas são compartilhados outros laboratórios da instituição, como o de Física, Química, Usinagem, Tratamentos Térmicos e Seleção de Materiais, Ensaio Mecânicos, Processamento e Caracterização de Materiais, Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos, Metrologia e Desenho Auxiliado por Computador / Automação da Manufatura.

O gráfico a seguir demonstra a relação de candidatos por vaga nos vestibulares para admissão no curso entre o primeiro semestre de 2011 e o segundo semestre de 2017:

Gráfico 5 – Relação candidato/vaga Tecnologia Mecânica Modalidade Mecânica de Precisão.



Fonte: elaborado pelo pesquisador

O gráfico mostra que no 1º semestre de 2012, a quantidade de vagas ofertadas foi reduzida de 60 para 40, indicando uma tendência de redução na procura do curso de Tecnologia Mecânica Modalidade Mecânica de Precisão no período entre 2011 e 2017. A linha que representa a demanda para 40 vagas (em azul) estabilizou-se em cerca de 2 candidatos por vaga no segundo semestre do ano de 2017.

CAPÍTULO 5 - METODOLOGIA

Foi realizada pesquisa quali quanti (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013), utilizando o método descritivo, “quando o pesquisador registra e descreve os fatos observados, sem interferir neles” (PRODANOV, 2013).

Como técnicas, foram adotadas a pesquisa bibliográfica, a coleta de dados por documentação indireta através de documentos de instituições e fontes estatísticas, e por documentação direta, como artigos de congressos, revistas, normas, livros, dissertações e teses e a pesquisa de campo, ou seja, investigação empírica realizada no local onde ocorre um fenômeno ou que dispõe de elementos para explicá-lo, (Vergara, 2014) com coleta de dados por meio de três questionários eletrônicos com escala Lickert e perguntas abertas, reproduzidos no apêndice, tendo sido enviados aos empregadores, aos professores dos cursos e aos gestores.

A figura 4 apresenta o desenho lógico da pesquisa.

Figura 4 – Desenho da Lógica da Pesquisa



Fonte: elaborado pelo pesquisador

O desenho lógico da pesquisa foi fruto do encadeamento de atividades necessárias para a consecução do trabalho, de forma que foram necessárias revisões em função das dificuldades e oportunidades surgidas ao longo do percurso, até o registro de seu formato final.

O objeto de pesquisa foram os Cursos Superiores de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção, Tecnologia Mecânica Modalidade Projetos, Tecnologia em Soldagem e Tecnologia em Mecânica de Precisão da Fatec-SP, através da análise do processo de inserção dos egressos destes cursos no mercado de trabalho, através das empresas dentre as quais efetuaram a contratação de egressos no período entre 2011 e 2017, como delimitação da pesquisa (Vergara, 2014). Cabe salientar que a seleção dos referidos cursos está vinculada à experiência e conhecimento do pesquisador.

Como sujeitos de pesquisa foram considerados: os responsáveis pelo processo de inserção do tecnólogo no mercado de trabalho, ou seja, por parte dos empregadores, analistas ou gerentes de recursos humanos, gerentes de engenharia, diretores das empresas; professores dos cursos; gestores da Fatec-SP e da Coordenadoria de Ensino Superior (CESU) do Centro Paula Souza. Para obtenção dos sujeitos de pesquisa empregadores, buscou-se inicialmente, selecionar indústrias de transformação a partir do critério de classificação da atividade econômica através dos códigos de Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), de metalurgia, fabricação de produtos de metal, fabricação de máquinas e equipamentos e fabricação de veículos. Tal classificação é padronizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que define que, atividades das indústrias de transformação “são aquelas desenvolvidas em plantas industriais e fábricas, utilizando-se máquinas movidas por energia motriz e outros equipamentos para manipulação de materiais e que produzem bens tangíveis” (IBGE, 2007). Entretanto, como as bases de dados não possuíam o código CNAE, não foi possível restringir a pesquisa somente às indústrias de transformação, dado que nos próprios PPCs, estão previstas atuação dos tecnólogos em outras atividades, como ensino e pesquisa (CEETEPS, 2011); (CEETEPS, 2012).

Desta forma, decidiu-se partir do universo de instituições concedentes de estágios aos alunos dos cursos em estudo no período entre 2011 e 2016. Nesse sentido, foi solicitado à diretoria da Fatec-SP o fornecimento da relação das referidas instituições no período concernente ao estudo, tendo sido fornecido pelo responsável do setor de estágios da Fatec-SP um banco de dados em planilha Excel contendo as instituições solicitadas. O referido banco de dados recebeu um tratamento para separar as instituições que explicitamente possuíam

atividade econômica diferente de indústria de transformação, tais como bancos, instituições de ensino, instituições públicas, associações profissionais entre outras, cujos dados foram utilizados na pesquisa piloto, com o objetivo de validar o instrumento de coleta de dados, e a partir do qual, com as alterações necessárias, obteve-se o modelo final enviado às empresas. Nesse sentido, foram desconsiderados os dados de empresas que não possuíam e-mail para contato e eliminadas as empresas em duplicidade no cadastro. Desta forma, do total de 431 empresas relacionadas no banco de dados, apenas 267 possuíam dados necessários para envio do questionário, um aproveitamento de 62%.

De maneira complementar, foram incluídas 176 empresas convidadas para as Semanas de Tecnologia da Fatec-SP e 307 empresas que firmaram contrato de estágio com alunos no ano de 2017 de todos os cursos da Fatec-SP, perfazendo um universo de 750 empresas. Previamente, foi enviado por e-mail uma carta de apresentação, esclarecendo o objetivo da pesquisa, garantindo o anonimato e a confidencialidade. Posteriormente, foi encaminhado o questionário eletrônico e como parte dele, o termo de consentimento livre e esclarecido. Ainda, foi disponibilizado o link para o questionário através das redes sociais como o *Facebook* no grupo Profissionais de Recursos Humanos com 5.266 membros; *LinkedIn* no grupo de Recrutadores com 551.134 integrantes e *Whats Up* no grupo de Profissionais da Soldagem com 207 participantes.

Tabela 1 – Universo de Empresas pesquisadas.

CURSO	TOTAL BANCO DE DADOS	EMPRESAS COM EMAILS
PROCESSOS DE PRODUÇÃO	179	101
PROJETOS	164	107
SOLDAGEM	29	21
MECÂNICA DE PRECISÃO	59	38
SUBTOTAL	431	267
ESTÁGIOS 2017		307
EMPRESAS SEMANAS DE TECNOLOGIA		176
TOTAL GERAL		750

Fonte: Banco de dados - Pesquisador

Adotou-se uma amostra não probabilística, ou seja, quando não se faz uso de formas aleatórias de seleção, tornando-se impossível a aplicação de formas estatísticas para o cálculo de erros de amostra, portanto, não passíveis de tratamento estatístico (MARCONI; LAKATOS, 2011).

Para os sujeitos de pesquisa professores, foi obtida relação nominal junto aos departamentos dos quatro cursos, incluindo os professores das disciplinas gerais, como Cálculo, Português, Inglês, Física, Química, entre outras, atuantes nos cursos em estudo lotados no Departamento de Ensino Geral (DEG), conforme descrito na tabela 2.

Tabela 2 – Professores de Curso por Departamento da Fatec-SP.

Departamento	Professores
Mecânica	51
Soldagem	17
Mecânica de Precisão	5
Ensino Geral	54
TOTAL	127

Fonte: Pesquisador

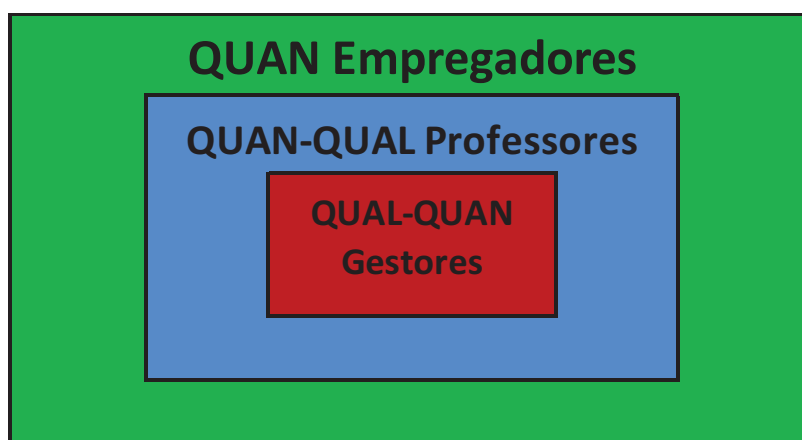
A tabela 2 demonstra a quantidade de professores alocados em cada departamento como sujeitos da pesquisa. Os professores alocados no Departamento de Mecânica atendem simultaneamente aos cursos de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção e modalidade Projetos; os professores dos cursos de Soldagem e Mecânica de Precisão atendem respectivamente os cursos de Soldagem e Mecânica de Precisão. Foram selecionados os professores do Departamento de Ensino Geral que atendem aos quatro cursos objeto da pesquisa.

Para os sujeitos de pesquisa gestores foi considerado um universo de duas pessoas, sendo 1 representante da direção da FATEC-SP e representante da CESU.

O apoio filosófico do método misto é o pragmatismo, compreendido como a busca de soluções práticas para realizar a pesquisa, utilizando-se os critérios e desenhos mais apropriados para um contexto específico (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013). A combinação de avaliações “quali” e “quanti” tem sido utilizada devido aos limites da pesquisa qualitativa poder ser complementados pelo alcance da pesquisa quantitativa, podendo-se afirmar o mesmo em caso inverso. Sob esta perspectiva não existe antagonismo entre as abordagens, mas sim, uma complementaridade. Vários autores defendem a combinação de métodos quantitativos e qualitativos objetivando proporcionar uma base de dados contextual mais rica para interpretação e validação dos resultados (MARTINS, THEÓPHILO, 2009).

A figura a seguir, demonstra o desenho incrustado concomitante de vários níveis, modalidade onde são coletados dados quantitativos e qualitativos em diferentes níveis, mas as análises podem variar em cada um deles. Desta forma, foram coletados de maneira concomitante, com o sujeito “empregadores” dados quantitativos (QUAN), com o sujeito “professores” dados quantitativos e qualitativos (QUAN-QUAL) e com o sujeito “gestores” dados quantitativos e qualitativos (QUAN-QUAL). A figura 5 representa o desenho da pesquisa:

Figura 5 – Desenho da Pesquisa



Fonte: Adaptado de Sampieri, Collado e Lucio (2013)

Nesse sentido, a figura 5 demonstra que por um instrumento específico, a coleta de dados buscou caracterizar por meio do sujeito de pesquisa “empregadores” quais as competências requeridas dos egressos da Fatec-SP para efeito de contratação, a partir da valoração das diversas competências listadas nos referenciais de competências adotados na fundamentação teórica. De forma concomitante, questionou-se aos professores o grau de desenvolvimento das competências proporcionado atualmente pelos cursos pesquisados e de que maneira os cursos podem ampliar o desenvolvimento de cada uma das competências caracterizadas pelos empregadores. Concomitantemente, também foram coletados dados através dos gestores da própria Fatec-SP e da CESU.

A análise e interpretação dos dados, foi realizada assumindo o formato de uma triangulação, que garante confiabilidade a um estudo, por utilizar várias fontes de evidências, objetivando que as informações quantitativas e qualitativas se conectem e caminhem na mesma direção,” com vistas a obter sua convergência” (MARTINS, THEÓPHILO, 2009).

Foi realizada análise interpretativa textual referente às questões abertas para tratamento dos dados das pesquisas qualitativas referentes à todos os sujeitos de pesquisa.

CAPÍTULO 6 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 – Resultados e discussão - sujeito de pesquisa empregadores.

A partir do universo de pesquisa para o sujeito “empregadores”, obteve-se 61 respostas do questionário, de forma que os dados quantitativos foram tabulados automaticamente pelo software Google Docs.

Para um adequado entendimento dos resultados quantitativos, apresenta-se a seguir a análise dos dados através de estatística descritiva e gráficos. Inicialmente, verificou-se se as empresas da amostra estão localizadas de acordo com o recorte geográfico estabelecido. Constatou-se que 73,8% das empresas pertencentes à amostra localizam-se na região metropolitana de São Paulo, atendendo, portanto, predominantemente, ao recorte geográfico estabelecido. Registra-se que, para efeito de avaliação das competências, foram mantidas todas as respostas da amostra.

Quanto à quantidade de funcionários das empresas da amostra, constatou-se que 29,5% das empresas possuem até 19 funcionários; 14,8 % entre 20 e 99 funcionários; 26,2% entre 100 e 499 funcionários e 29,5 % acima de 500 funcionários.

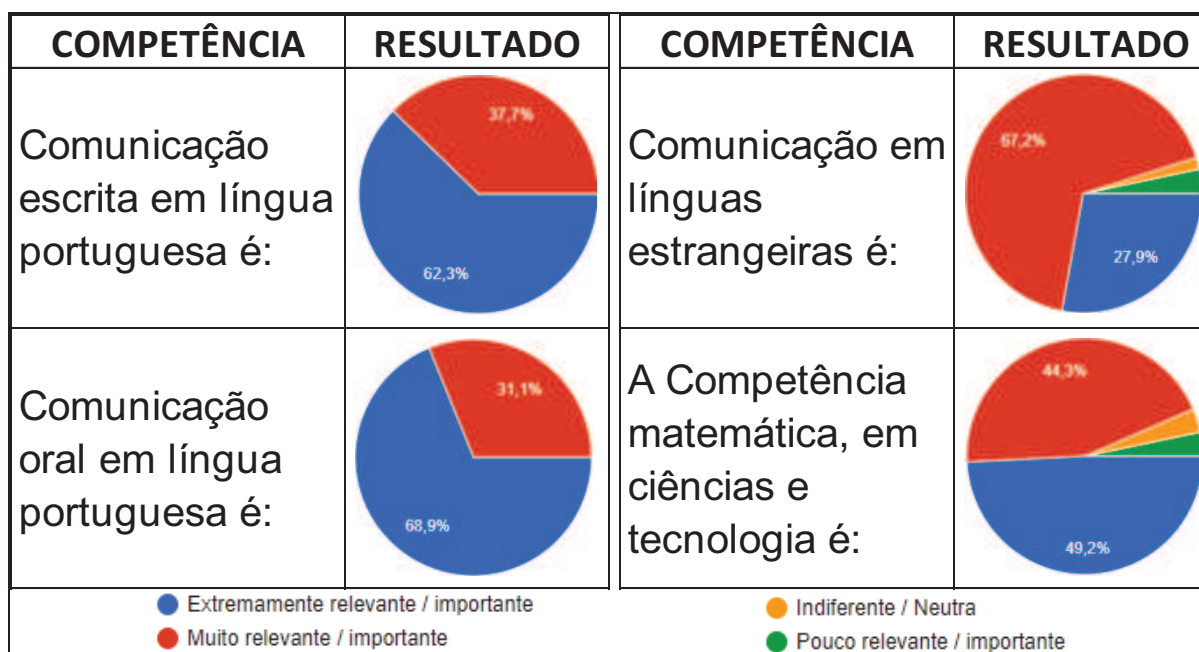
Referente à contratação de egressos dos Cursos Superiores de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção, Mecânica Modalidade Projetos, Mecânica de Precisão e Soldagem da Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP) no período entre 2011 e 2017, dentre os respondentes, 45,9% afirmaram haver ocorrido contratação, 36,1% responderam não haver corrido contratação e 18% afirmaram não ter conhecimento da ocorrência de contratação de egressos da Fatec-SP pertencentes aos cursos pesquisados. Inicialmente, foram privilegiadas apenas empresas em que houvesse ocorrido a contratação de egressos dos cursos pesquisados, para que à partir de sua experiência, fossem identificados os requisitos para contratação de forma que a contribuir para as próximas reestruturações curriculares. Entretanto, para ampliação da amostra, foram consideradas todas as respostas, posto que tais empresas poderão efetuar contratações futuras.

Outro aspecto relevante ao objetivo da pesquisa é a classificação da atividade econômica das empresas. Os resultados obtidos na amostra indicam que 54% das respostas

são referentes à indústria de transformação, 21% Serviços Técnicos Especializados, 10% educação, 8% Comércio e 7% outros. Desta forma, considerando a somatória das respostas provenientes de indústrias de transformação e de empresas de serviços técnicos especializados, ou seja, 75% da amostra corresponde ao recorte de atividade econômica proposta. Entretanto, devido à reduzida quantidade de respostas obtidas, optou-se por manter todas as respostas para a avaliação das competências, dado que egressos dos CSTs pesquisados podem atuar em atividades econômicas diversas, conforme previsto nos Planos Pedagógicos dos Cursos (PPC) (CEETEPS, 2011); (CEETEPS, 2012).

Através do gráfico 6, a seguir, identifica-se a avaliação a respeito das competências pesquisadas através do instrumento de coleta de dados para o sujeito empregadores:

Gráfico 6 – Resultados de questionários do Sujeito de Pesquisa Empregadores.



Fonte: elaborado pelo pesquisador

Como se observa através do gráfico 6, a competência de comunicação escrita em língua portuguesa, como a capacidade de interpretar e redigir documentos, expressar conceitos, pensamentos, fatos e opiniões de forma correta e criativa foi avaliada como extremamente importante para 62,3% e muito importante para 37,7% das respostas. O letramento escrito em língua materna é fundamental para obtenção do conhecimento e pôde-se constatar a relevância atribuída pelos empregadores conforme os referenciais de competência (UNESCO, 2015); (FADEL; BIALIK; TRIALLINH, 2015).

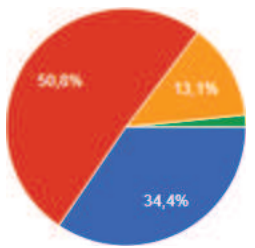
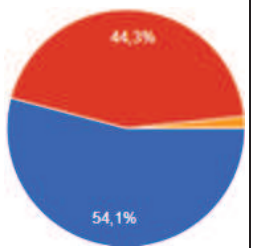
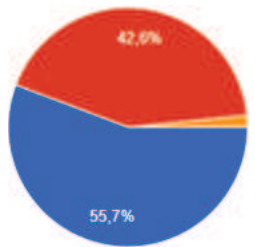
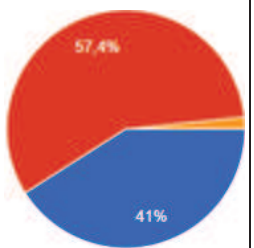
A comunicação oral em língua portuguesa, que consiste na capacidade de expressar ideias, conceitos, sentimentos, argumentos e opiniões de forma correta e criativa em todos os contextos da vida social e cultural, foi considerada extremamente importante para 68,9% dos respondentes e muito importante para os 31,1% restante das respostas. A comunicação oral complementa a competência em língua materna estabelecida pelo referencial da EU do fundamento para se obter informações e constata-se a relevância para os empregadores desta competência (UNESCO, 2015); (FADEL; BIALIK; TRIALLINH, 2015).

A comunicação em línguas estrangeiras, que envolve a compreensão, com o correspondente grau de proficiência para escutar, falar, ler, escrever e fazer a mediação intercultural foi considerada extremamente importante para 27,9%, muito importante para 67,2%, Indiferente para 1,6% e pouco importante para 3,3% (UNESCO, 2015); (FADEL; BIALIK; TRIALLINH, 2015).

A competência matemática, em ciências e tecnologia, como a capacidade de desenvolver e aplicar o raciocínio lógico na resolução de problemas do cotidiano, de forma consciente em ciências e tecnologia foi avaliada como extremamente importante para 49,2%; muito importante para 44,3%; Indiferente para 3,3% e pouco importante para 3,2% (UNESCO, 2015); (FADEL; BIALIK; TRIALLINH, 2015).

A seguir, apresenta-se resultados de outras competências pesquisadas:

Gráfico 7 – Resultados de questionários do Sujeito de Pesquisa Empregadores.

COMPETÊNCIA	RESULTADO	COMPETÊNCIA	RESULTADO
A Competência digital é:		Saber agir e reagir com pertinência é:	
Capacidade de aprender a aprender é:		Combinar recursos e mobilizá-los em situações complexas é:	
<p>● Extremamente relevante / importante ● Indiferente / Neutra ● Muito relevante / importante ● Pouco relevante / importante</p>			

Fonte: elaborado pelo pesquisador

A Competência digital, como o entendimento de softwares e sistemas corporativos de Tecnologia da Informação, o conhecimento de design digital, a habilidade em negócios digitais, a capacidade para trabalhar de forma virtual, a capacidade de utilizar mídias sociais e web 2.0 (UNESCO, 2015) foi avaliada como extremamente importante para 34,4%, muito importante para 50,8%, Indiferente para 13,1% e pouco importante para 1,7%.

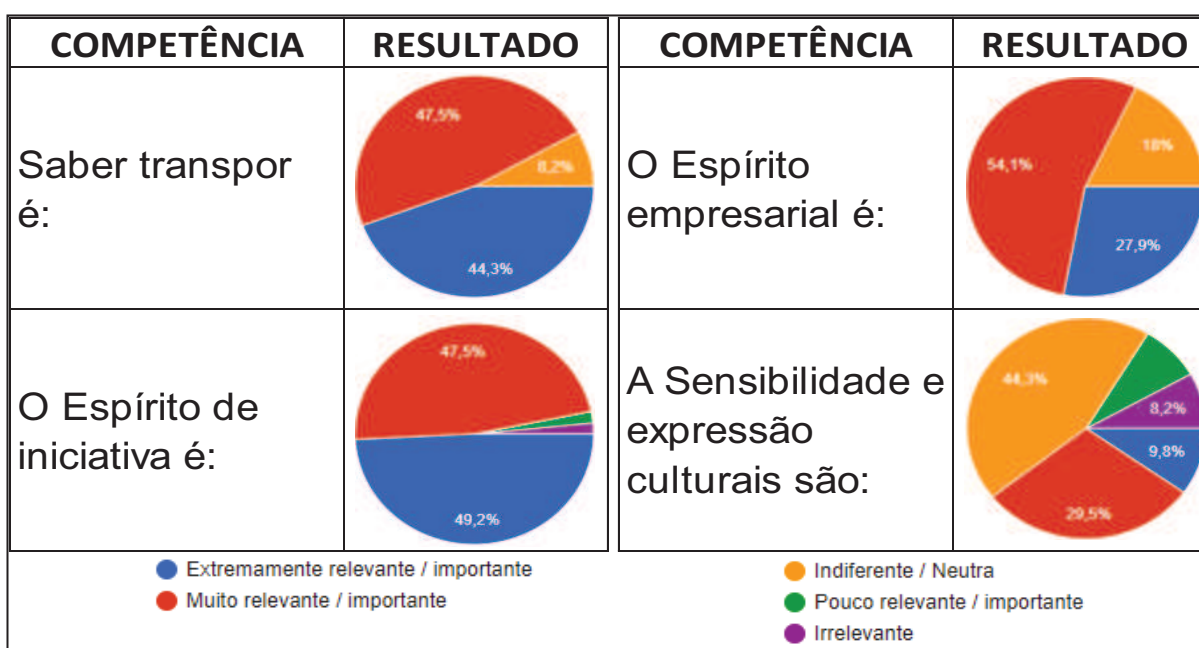
A capacidade de aprender a aprender sozinho, que inclui saber extrair lições das experiências, transformar ação em experiência, saber descrever como se aprende (LE BOTERF, 2003) foi avaliada como extremamente importante para 55,7%, muito importante para 42,6 e Indiferente para 1,7%.

Saber agir e reagir com pertinência, que inclui saber o que fazer, ir além do prescrito, escolher a urgência, arbitrar, decidir, encadear ações de acordo com uma finalidade (LE BOTERF, 2003) foi avaliado como extremamente importante para 54,1%; muito importante para 44,3% e Indiferente para 1,6%.

Saber combinar recursos e mobilizá-los ao lidar com situações complexas, que inclui saber construir competências a partir de seus recursos incorporados, dos recursos de outros membros da equipe e recursos do seu meio (LE BOTERF, 2003) foi avaliado como extremamente importante para 41%, muito importante para 57,4% e Indiferente para 1,6% .

A seguir, apresenta-se resultados de outras competências pesquisadas:

Gráfico 8 – Resultados de questionários do Sujeito de Pesquisa Empregadores.



Fonte: elaborado pelo pesquisador

Saber transpor, que inclui fazer uso das técnicas, aplicar a tecnologia para a solução problemas do cotidiano, utilizando seus conhecimentos para criar modelos e transferir conceitos para situações inusitadas (LE BOTERF, 2003) foi avaliado como extremamente importante para 44,3%, muito importante para 47,5% e Indiferente para 8,2%.

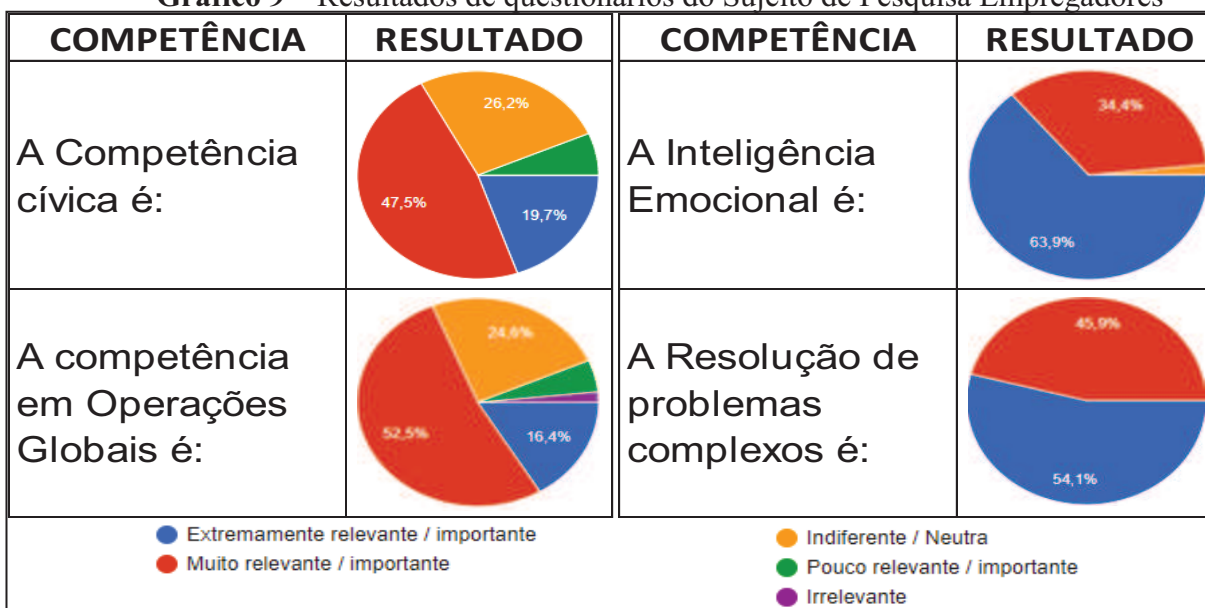
O Espírito de iniciativa, que consiste na capacidade de tornar as ideias em ações, compreende a criatividade, a inovação, bem como a capacidade de planejar e gerir projetos para alcançar objetivos (UNESCO, 2015); (FADEL; BIALIK; TRIALLINH, 2015) foi avaliado como extremamente importante para 49,2%, muito importante para 47,5%, Indiferente para 1,7% e pouco importante para 1,6%.

O Espírito empresarial, que consiste na capacidade de assumir riscos, de aproveitar as oportunidades de empreender, adquirir competências estratégicas ao negócio, que incluem os valores éticos e a boa governança foi (UNESCO, 2015); (FADEL; BIALIK; TRIALLINH, 2015) avaliado como extremamente importante para 27,9%; muito importante para 54,1% e Indiferente para 18%.

A Sensibilidade e expressão culturais, como a capacidade de apreciar a importância criativa de ideias, das experiências e das emoções através da música, da literatura, das artes do espetáculo e das artes visuais (UNESCO, 2015); (FADEL; BIALIK; TRIALLINH, 2015) foi avaliada como extremamente importante para 9,8%; muito importante para 29,5%; Indiferente para 44,3%, pouco importante para 8,2% e irrelevante para 8,2%.

A seguir, apresenta-se resultados de outras competências pesquisadas:

Gráfico 9 – Resultados de questionários do Sujeito de Pesquisa Empregadores



Fonte: elaborado pelo pesquisador

A Competência cívica, como o conhecimento dos conceitos e das estruturas sociais e políticas (democracia, justiça, igualdade, cidadania e direitos civis) que permite ao indivíduo uma participação ativa e democrática (UNESCO, 2015); (FADEL; BIALIK; TRIALLINH, 2015) foi avaliada como extremamente importante para 28%; muito importante para 66%; Indiferente para 2% e pouco importante para 4%.

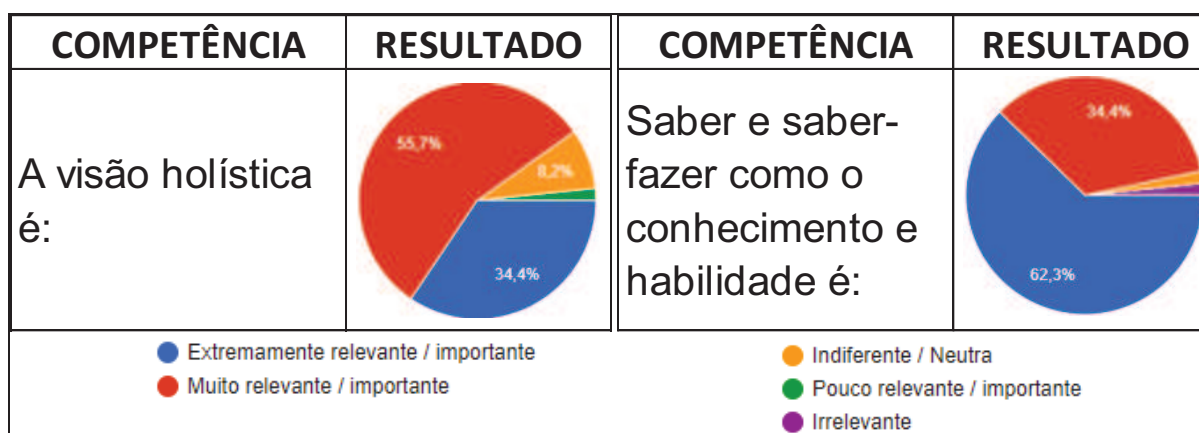
A competência em Operações Globais, que possibilita ao indivíduo o entendimento de mercados internacionais, o capacita a trabalhar em múltiplos locais no exterior, confere a habilidade de administrar equipes diversas foi avaliada como extremamente importante para 19,7%, muito importante para 47,5%, Indiferente para 26,2% e pouco importante para 6,6%.

A Inteligência Emocional, entendida como a maturidade, a resiliência, o equilíbrio entre vida pessoal e profissional (UNESCO, 2015); (FADEL; BIALIK; TRIALLINH, 2015); (SCHWAB, 2016) foi avaliada como extremamente importante para 63,9%, muito importante para 34,4% e Indiferente para 1,7%.

A Resolução de problemas complexos, como a capacidade de perceber e resolver problemas através do pensamento crítico e uso da lógica, na identificação de soluções e abordagens criativas, a capacidade de julgamento, análise de dados do ambiente para tomar decisões a partir disso (LE BOTERF, 2003) foi avaliada como extremamente importante para 54,1%; muito importante para 45,9%.

No Gráfico 10, apresenta-se resultados da avaliação a respeito das próximas competências pesquisadas:

Gráfico 10 – Resultados de questionários do Sujeito de Pesquisa Empregadores.



Fonte: elaborado pelo pesquisador

A visão holística, entendida como a habilidade em considerar e se preparar para múltiplos cenários, lidar com complexidade e ambiguidade, equilibrando pontos de vista opostos, habilidade de visualizar o cenário como um todo buscando soluções inovadoras foi avaliada como extremamente importante para 34,4%, muito importante para 55,7% Indiferente para 8,2% e pouco importante para 1,7%.

Saber e saber-fazer, como o conhecimento e habilidade para desempenho de função técnica; para a execução de obra, serviço, desenho, produção técnica especializada; coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação; instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção; operação, manutenção de equipamento ou instalação foi avaliado como extremamente importante para 62,3%, muito importante para 34,4%, Indiferente para 1,6% e irrelevante 1,7%.

O questionário propôs uma única pergunta aberta que buscou identificar outros comentários dos empregadores que julgassem relevantes. Esta abordagem qualitativa intencionou aprofundar os dados sobre a realidade. Têm-se os comentários:

Empregador 1: *“Saber correr o risco calculado.”*

As atividades devem ser planejadas, acompanhadas e avaliadas com apoio de tecnologias a fim de mobilizar as competências desejadas através da pesquisa, avaliação de situações, abordagens com diferentes pontos de vista, tomada de decisão e assunção de riscos, numa aprendizagem pela descoberta, caminhando do simples para o complexo (ARAÚJO, 2011; MORÁN, 2015).

Empregador 2: *“A pró-atividade em inovação, em buscar novas formas de trabalhar e facilitar o trabalho de quem executa em uma linha de produção (produtividade e ergonomia) é fundamental para o profissional hoje.”*

Iniciativas de se buscar uma nova forma de ensinar, pois a sociedade contemporânea demanda dos egressos competências como a proatividade, colaboração e visão empreendedora (CASTRO et al, 2015); (MORÁN, 2015). A educação, ao cultivar valores da cultura do trabalho e da necessidade de adoção da pesquisa como princípio pedagógico essencial, aproxima a formação daqueles que viverão do próprio trabalho, em um mundo em permanente mudança (CORDÃO, 2016).

Empregador 3: *“Os cursos superiores em tecnologia são cursos superiores de formação específica e permitem sua continuidade em cursos de pós graduação stricto e latu sensu.”*

Representam uma combinação ótima de Custo x Qualidade de Formação x Tempo de Conclusão, o que é muito apropriado para se acompanhar a velocidade da Inovação.”

Os CST's permitem iniciar mais rapidamente uma carreira profissional, favorecem aos que necessitam conciliar trabalho e estudo e não impede que o aluno prossiga com os estudos, permitindo alcançar o mais elevado nível de escolarização, o doutorado (FORBES, 2012).

Empregador 4: *“A capacidade de inovar e encontrar oportunidades num mercado competitivo é muito importante na empresa em que trabalho.”*

Conforme Depresbiteris (2016), na educação profissional, deve-se ter bem claro que a competência não é um aprendizado para ser repetido indefinidamente. Pelo contrário, ela necessita ser constantemente aprimorada, tendo em vista as exigências profissionais, objetivando a superação dos limites de um determinado contexto, ao se conseguir transpor, transcender, inovar, colocando sua experiência em situações profissionais diversas.

Empregador 5: *“Praticamente todas as competências enumeradas no questionário, são imprescindíveis na formação profissional e também do cidadão.”*

Tal visão está em conformidade com a visão de Cordão (2016), a qual entende que a educação requerida pela contemporaneidade subordina a atividade de ensino aos resultados da aprendizagem, alterando o foco do trabalho acadêmico, que passa a ser menos de transmissão do conhecimento e mais de construção de competências.

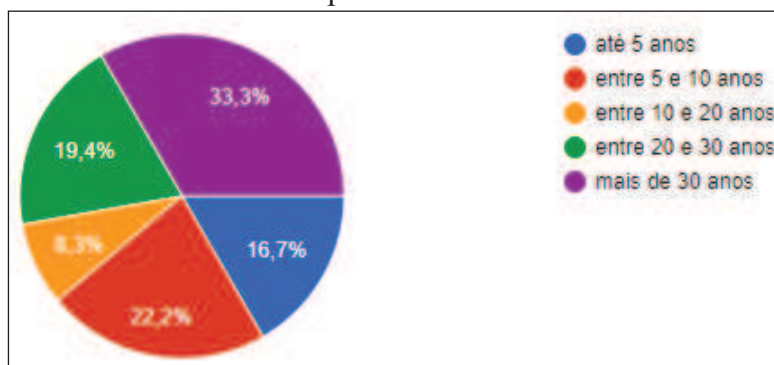
A mesma disposição sequencial das questões sobre cada uma das competências nos questionários foi mantida para os três sujeitos de pesquisa, não havendo portanto, uma preocupação em agrupá-las conforme suas características. A esse respeito, Voogt e Roblin (2012) sintetizam as principais características das competências como sendo transversais, na medida em que estão associadas a diferentes áreas disciplinares e multidimensionais, dado que incluem conhecimento, aptidões (*skills*) e atitudes, e associadas a aptidões e comportamentos de nível elevado, de modo a lidar com problemas complexos e situações imprevistas (FADEL; BIALIK; TRILLING, 2015).

6.2 Resultados e discussão - sujeito de pesquisa professores

A pesquisa de campo para os sujeitos de pesquisa Professores dos Cursos constituiu uma população de 127 pessoas para o envio do questionário eletrônico tendo-se obtido 36 respostas, correspondendo a 28,3%. A tabulação dos dados quantitativos foi realizada automaticamente pelo software Google Docs na forma de gráficos. Para os dados qualitativos, de como os cursos poderiam ampliar o desenvolvimento das competências requeridas para o século XXI na visão dos professores, foi realizada análise interpretativa textual.

Foi realizada a caracterização do perfil dos professores pertencentes à amostra, a fim de contextualizar os dados obtidos. Em sua maioria, (80,6%) pertencem ao sexo masculino e 19,4% ao sexo feminino e 58,4% possuem acima de sessenta anos de idade, o que os caracterizam como *Baby Boomers*, conforme Fava (2014). O gráfico a seguir demonstra a experiência dos professores como docentes da Fatec-SP.

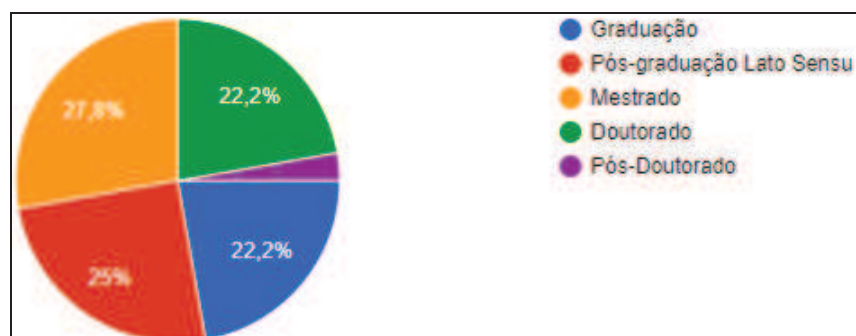
Gráfico 11 – Tempo como docente na Fatec-SP



Fonte: elaborado pelo pesquisador

Constata-se pelo gráfico 12 que na amostra obtida há a predominância de professores com mais de 30 anos de docência na Fatec-SP, representando 33,3% da amostra obtida.

O gráfico a seguir representa a titulação dos professores participantes na amostra estratificados em graduação, pós-graduação *lato sensu* e pós-graduação *strictu sensu*, de maneira detalhada.

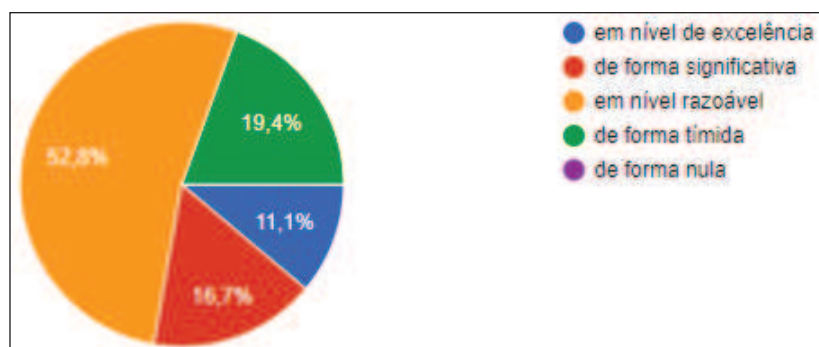
Gráfico 12 – Titulação dos professores da amostra

Fonte: elaborado pelo pesquisador

Conforme o gráfico 13 demonstra, a titulação mais representativa da amostra corresponde ao grau de Mestrado com 27,8% de participação. Torna-se relevante destacar que há o incentivo aos professores para obtenção de titulação de mestre e doutor, conforme ocorre no Japão, em que a maioria dos professores dos CSTs possuem titulação *strictu sensu*, semelhantemente às universidades (GOMES, 2008).

Cada competência pesquisada foi classificada pelos professores de acordo com o nível de desenvolvimento proporcionado pelos cursos, segundo a visão particular de cada um. Complementarmente, questionou-se de que maneira o curso poderia ampliar o desenvolvimento da referida competência.

O gráfico a seguir apresenta o resultado da avaliação dos professores para o desenvolvimento da competência comunicação escrita em língua portuguesa.

Gráfico 13 – Resultado para competência comunicação escrita em língua portuguesa

Fonte: elaborado pelo pesquisador

Para a competência de comunicação escrita em língua portuguesa, em 11,1% das respostas classificou-se que o curso desenvolve a competência em nível de excelência, 16,7 % de forma significativa, 52,8 % em nível razoável e 19,4% de forma tímida. Com respeito às sugestões quanto a de que maneira os cursos podem ampliar o desenvolvimento da referida

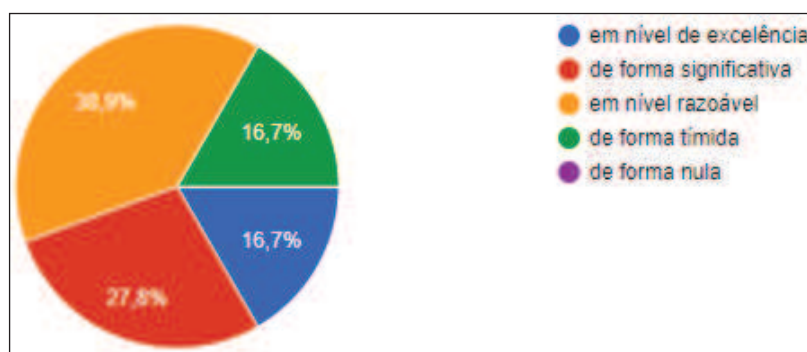
competência, das vinte e cinco respostas, 60% se concentraram na ênfase à prática de leitura, interpretação de textos e redação e 40% abordam a necessidade de minorar defasagens trazidas pelos alunos do ensino médio. Entretanto, destaca-se uma das respostas para discussão:

“selecionar melhor os alunos, pois a formação básica é muito ruim.”

O ingresso aos cursos da Fatec-SP se dá mediante concurso vestibular, cuja prova inclui questões de Língua Portuguesa, entre outras disciplinas, associadas a uma redação. Não obstante, como decorrência de cerca de 70% dos ingressantes das FATEC's serem oriundos da escola pública encontra-se tal deficiência. A esse respeito, Schwartzman e Castro (2013) afirmam que o Ensino Médio no Brasil não está formando pessoas com as qualificações mínimas necessárias para o exercício da cidadania, nem tampouco para a inserção produtiva no mercado de trabalho. Desta forma, uma parcela dos alunos apresenta um despreparo na comunicação escrita em língua portuguesa, fato observado em provas, trabalhos e relatórios desenvolvidos ao longo do curso. A disciplina de língua Portuguesa existente nos PPC's dos cursos possui carga horária insuficiente para corrigir problemas de formação dos níveis anteriores, entretanto, essa realidade necessita de um enfrentamento, até que o problema seja solucionado em sua origem. Dias Sobrinho (2010) cita as deficiências de formação nos níveis escolares anteriores entre os desafios a serem enfrentados no Brasil para se avançar na qualidade da educação atual. De forma semelhante, Gomes (2008) alerta que sem o domínio da língua portuguesa o aluno tem comprometidas todas as etapas posteriores de sua educação.

O gráfico a seguir apresenta o resultado da avaliação dos professores para o desenvolvimento da competência comunicação oral em língua portuguesa.

Gráfico 14 – Resultado para competência comunicação oral em língua portuguesa



Fonte: elaborado pelo pesquisador

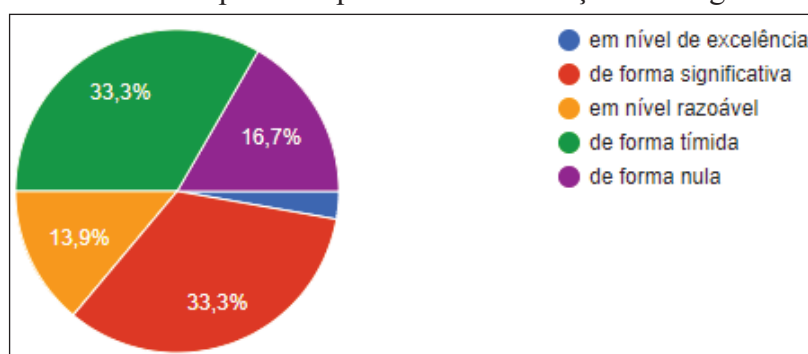
Para a competência de comunicação oral em língua portuguesa 16,7% das respostas classificou-se que o curso desenvolve a competência em nível de excelência, 27,8% de forma

significativa e 38,9% em nível razoável e 16,7% de forma tímida, o que parece indicar que os cursos pesquisados contribuem para que os alunos desenvolvam esta competência. De fato, sem o domínio da língua portuguesa o aluno tem sua própria vida social e profissional afetada (GOMES, 2008). Com respeito às sugestões quanto a de que maneira os cursos podem ampliar o desenvolvimento da referida competência, obteve-se vinte e uma respostas, de forma que 47,8% sugerem intensificar seminários e apresentações, 28,6% sugerem grupos de debates, 9,5% sugerem a participação em palestras, 4,7% sugere a criação de grupos de teatro, 4,7% indica a necessidade de melhor seleção dos alunos e 4,7% entende que o curso pouco pode contribuir para o desenvolvimento da competência e é apresentada para reflexão:

“A verbalização dos alunos é muito pobre, cheia de gírias e o curso pouco influenciaria na mudança desse comportamento.”

A sugestão de seleção mais criteriosa e a percepção de que o curso pouco influenciaria na mudança do comportamento reforçam a essência do problema, que novamente remete às deficiências de formação nos níveis anteriores que se evidenciou com a expansão das vagas no ensino superior, fazendo com que os cursos menos concorridos fossem acessíveis aos alunos com menor desempenho acadêmico. Schwartzman e Castro (2013) relembram as mazelas tão conhecidas da educação brasileira e descrevem o desempenho insuficiente em avaliações de proficiência dos alunos do final do ensino médio em língua portuguesa. Entretanto, uma realidade que necessita ser corrigida até que a causa seja definitivamente eliminada. Existe um problema concreto que a expansão do ensino superior trouxe para as faculdades de massa e que universidades de elite, por efetuarem a seleção entre os alunos de desempenho acadêmico superior não enfrentariam tal problema. Nesse sentido, Diniz e Quaresma (2016) apontam que as causas do desinteresse pela educação por parte significativa dos alunos e os motivos da falta de aprendizagem no ensino médio estão localizados no interior da própria escola pública brasileira, ocasionando desmotivação, desinteresse e até certo menosprezo por parte dos alunos. Morán (2014) corrobora a constatação de que, "a escola é pouco atraente", indicando a necessidade de um novo modelo de ensino devido às mudanças trazidas pelas tecnologias para a educação em todos os níveis de ensino.

O gráfico a seguir apresenta o resultado da avaliação dos professores para o desenvolvimento da competência comunicação em línguas estrangeiras.

Gráfico 15 – Resultado para competência comunicação em línguas estrangeiras

Fonte: elaborado pelo pesquisador

Para a competência de comunicação em línguas estrangeiras, em 33,3% das respostas classificou-se que o curso desenvolve a competência de forma tímida, 16,7% de forma nula. Apenas em 2,8% das respostas classificou-se que o curso desenvolve a competência em nível de excelência, 33,3% de forma significativa e 13,9% em nível razoável. Perguntou-se de que forma o curso pode ampliar o desenvolvimento desta competência. Quanto às dezenove respostas, 89,5% sugerem intensificar a exposição à língua inglesa através de disciplinas, laboratório ou aulas online e 10,5% sugerem intercâmbios internacionais. Têm se a resposta:

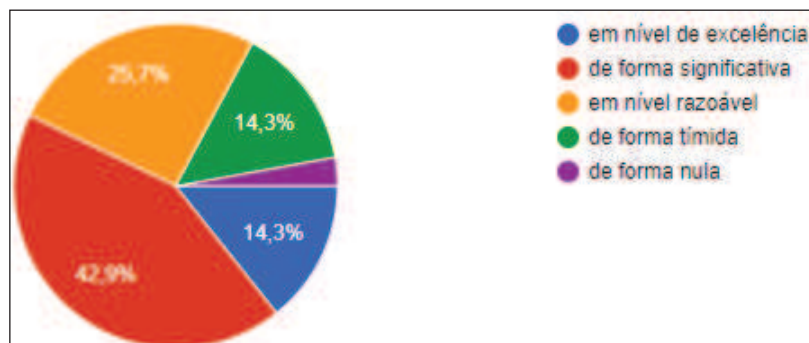
“Este é um dos determinantes para a empregabilidade e muitas vezes impede o acesso do aluno às entrevistas. Uma solução seria fornecer cursos no anfiteatro e variar dois ou três módulos semestralmente, fora da grade curricular do aluno, urgentemente”.

Sem o domínio do inglês o acesso ao conteúdo fica restrito a uma pequena parcela da literatura e na internet (GOMES, 2008).

A língua inglesa é o idioma da globalização. O próprio PPC do Curso de Tecnologia em Soldagem incentiva a inserção de idiomas estrangeiros, “em especial o inglês” (CEETEPS, 2012). Sabe-se que, no entanto, na América Latina parte restrita da população é fluente no idioma e isso contribui para a falta de mobilidade social dos habitantes da região. Obviamente, se o sistema educacional brasileiro ainda não superou o desafio da literacia em língua materna, o desafio torna-se ainda maior para as línguas estrangeiras. Não basta que os professores busquem alertar aos alunos da importância do aprendizado do inglês, se o aluno não encontra acesso a mecanismos para aprendizado. O sistema educacional deve dar respostas, caso tenha alguma pretensão de se tornar relevante. Das competências estabelecidas pela União Europeia (EU) para os países membros, encontram-se a fluência tanto em língua materna quanto em língua estrangeira (UNESCO, 2015).

O gráfico a seguir apresenta o resultado da avaliação dos professores para o desenvolvimento da competência matemática, ciências e tecnologia.

Gráfico 16 – Resultado para competência matemática, ciências e tecnologia



Fonte: elaborado pelo pesquisador

Na visão dos professores dos cursos, a competência matemática, em ciências e tecnologia é desenvolvida em nível de excelência em 14,3% das respostas; de forma significativa em 42,9%; em nível razoável em 25,7%; de forma tímida 14,3% e de forma nula em 2,8%. Questionados sobre de que forma o curso pode ampliar o desenvolvimento desta competência, quanto às quatorze respostas, 71,5% sugerem resolver o problema referente à falta de base dos alunos, 14,3% abordam a interdisciplinaridade como alternativa de melhoria, 7,1% trazem a necessidade de maior tempo de estudo por parte dos alunos e 7,1% indicam utilização de experimentos e uma metodologia ativa de ensino. Apresenta-se a resposta para reflexão:

”Através de um laboratório de matemática com instrumentos para as aulas onde os professores ensinem exercícios práticos. Um simples balde, uma torneira e um cronômetro podem servir para ensinar conceitos sobre derivada, por exemplo. Hoje softwares gratuitos como o “Gom Correlate”, conseguem medir através da pintura de bolas brancas em objetos, variáveis como velocidade, aceleração e distância percorrida com razoável precisão. Com criatividade problemas básicos de absorção do conteúdo da disciplina por parte do aluno podem ser melhorados significativamente”.

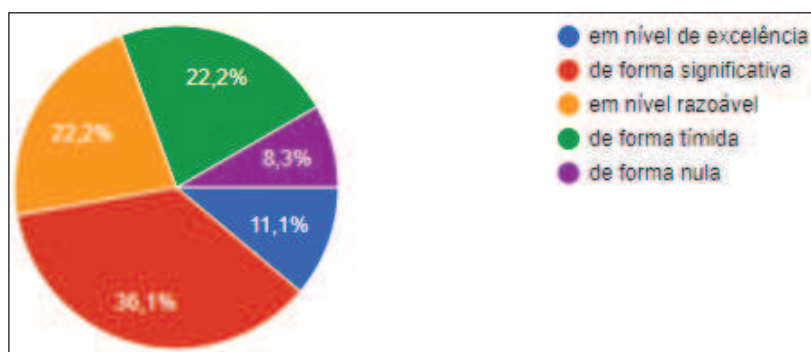
Para melhorar a aprendizagem dos conteúdos das disciplinas da área de Matemática torna-se fundamental que sejam enfatizadas as aplicações destes conteúdos na engenharia, como o cálculo de áreas e de volumes em figuras de geometrias complexas para dimensionamento de consumo de materiais como tintas e revestimentos, aplicar estatística aos processos de produção, integrar os conteúdos de desenho, projetos, orçamentos, custos, fabricação, a fim de que o aluno compreenda as aplicações na carreira profissional escolhida.

Atualmente nas empresas, cálculos para tais aplicações são realizados por softwares, e o ensino pode integrar as disciplinas de cálculo com a de desenho assistido por computador do modelo matemático do desenho das disciplinas digital e a interdisciplinaridade pode ser empregada, motivando os alunos ao aprendizado. Devido ao elevado nível de reprovação nas disciplinas de Cálculo, presente em todos os currículos dos cursos em estudo nesta pesquisa, foi implementado um curso de nivelamento em Matemática.

Nesse sentido, Schwartzman e Castro (2013) citam que a proficiência dos alunos do final do ensino médio em matemática é inferior quando comparada à língua portuguesa. Entretanto, pelos níveis de reprovação, cabe um questionamento a respeito da eficácia dos atuais métodos de ensino e uma reflexão sobre alternativas possíveis. Colombo et al (2004) observam o descompasso entre a evolução das tecnologias e o ritmo de mudanças na educação, o que indica que as instituições de ensino superior necessitam rever o modelo de ensino a fim de atender às demandas dos novos alunos nascidos digitais que ao se utilizar de computadores para elaboração de tarefas de acordo com seu nível de interesse e desenvolvimento intelectual lhes permitem maior rendimento nos estudos, através de jogos e linguagens de programação que auxiliam no aprendizado de conceitos abstratos.

O gráfico a seguir apresenta o resultado da avaliação dos professores para o desenvolvimento da competência digital.

Gráfico 17 – Resultado para competência digital



Fonte: elaborado pelo pesquisador

Para a competência digital 11,1% das respostas classificou-se que o curso desenvolve a competência em nível de excelência, 36,1% de forma significativa, 22,2% em nível razoável, 22,2% de forma tímida e 8,3% de forma nula. Perguntou-se de que forma o curso poderia ampliar o desenvolvimento desta competência. Quanto às dezesseis respostas, 87,5% sugerem a ampliação e modernização dos equipamentos de informática e o pacote de

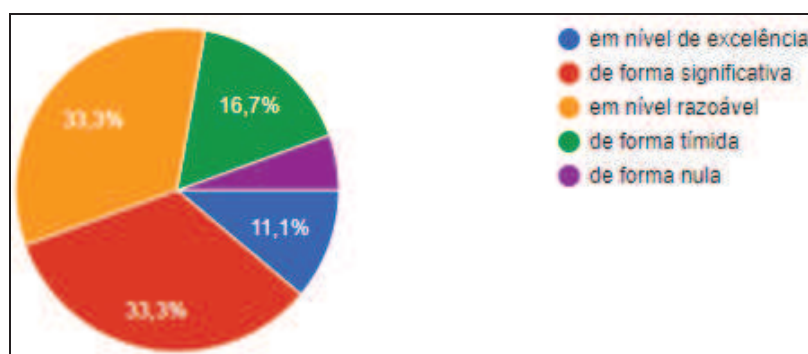
softwares e 12,5% responderam não saber como. Entretanto, uma delas chama a atenção e apresenta-se para discussão:

“Ainda que aconteça o ensino de softwares básicos como Cad e um pouco de Cam, o curso carece de ensino de outras tecnologias como básico em elementos finitos. Outra deficiência é por parte de softwares e entendimentos para cálculo numérico como Matlab, Origin, Scilab. Uma solução simples em relação ao custo de aquisição pode ser através do ensino com softwares open source ou gratuitos como o próprio Scilab, o OpenShape e outros”.

Atualmente nas empresas, desenhos de engenharia são transformados em modelo matemático, que envolvem simuladores, os cálculos complexos são realizados por softwares e os dados para gestão estão integrados na mesma plataforma. Colombo et al (2004) observam o descompasso entre a evolução das tecnologias e o ritmo de mudanças na educação, o que indica que as instituições de ensino necessitam rever o modelo de ensino a fim de atender também a um mercado de trabalho exigente quanto a profissionais que tenham facilidade em lidar com a tecnologia. Segundo previsto por Rifkin (1995) já se observa algoritmos substituindo o cérebro humano, da mesma forma que segundo Schwab (2016) as tecnologias de *big data* e inteligência artificial possibilitam o processamento e análise de dados de forma superiores em comparação ao que hoje se pode executar em computadores convencionais. .

O gráfico a seguir apresenta o resultado da avaliação dos professores para o desenvolvimento da competência aprender a aprender.

Gráfico 18 – Resultado para competência aprender a aprender



Fonte: elaborado pelo pesquisador

Para a competência capacidade de aprender a aprender 11,1% das respostas classificou-se que o curso desenvolve a competência em nível de excelência, 33,3% de forma significativa, 33,3% em nível razoável, 16,7% de forma tímida e 5,6% de forma nula. Perguntou-se de que forma o curso pode ampliar o desenvolvimento desta competência.

Quanto às dezesseis respostas, 56,4% delas sugerem o uso de metodologias ativas de ensino aprendizagem e sala de aula invertida onde o aluno seja o protagonista, 18,7% sugerem desenvolvimento da lógica, 18,7% sugerem o treinamento dos professores e 6,2% desconhecem como. Tem-se as respostas:

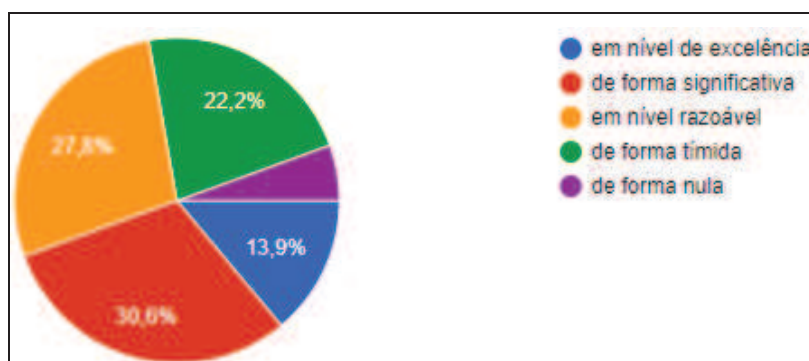
“Com a valorização do conhecimento prévio, por exemplo, utilizando a sala de aula invertida.”

“Deve ser criada uma maior consciência dos alunos sobre a necessidade de seu protagonismo em seu próprio aprendizado.”

Segundo Araújo (2011) a mudança essencial é no próprio papel dos sujeitos envolvidos nos processos educativos. A relação ensino-aprendizagem deve sofrer uma inversão, deixando de se focalizar no ensino e mudar sua atenção para a aprendizagem e para o protagonismo do sujeito da educação. Nessa concepção, a construção dos conhecimentos pressupõe um sujeito ativo, que participa de maneira intensa e reflexiva dos processos educativos, que constrói sua inteligência, sua identidade e que produz conhecimento através do diálogo estabelecido com seus pares, com os professores e com a cultura, na própria realidade cotidiana do mundo em que vive. Desta forma a utilização da sala de aula invertida preconizadas por Araújo (2011), Castro et al (2015), Mazon (2015), Morán (2015) possibilita que o aluno se torne protagonista da aprendizagem, entretanto do professor uma nova postura de orientador dos alunos, que as próprias salas de aula sejam readequadas em seu arranjo físico e no uso da tecnologia, conforme *lay-out* do MIT, na descrição de Valente (2014).

O gráfico a seguir apresenta o resultado da avaliação dos professores para a competência saber agir e reagir com pertinência.

Gráfico 19 – Resultado para competência saber agir e reagir com pertinência



Fonte: elaborado pelo pesquisador

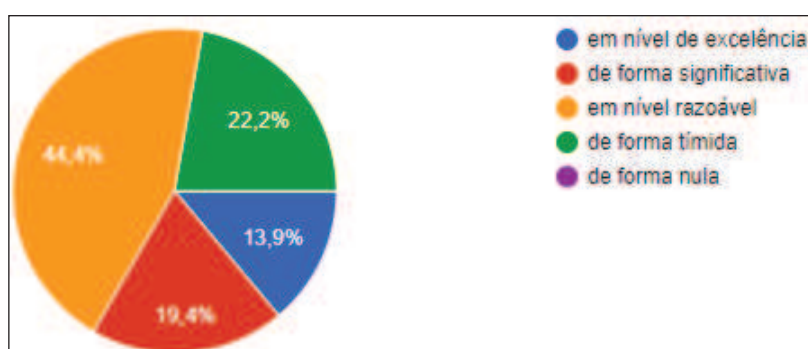
Para a competência saber agir e reagir com pertinência 13,9% das respostas classificou-se que o curso desenvolve a competência em nível de excelência, 30,6% de forma significativa, 27,8% em nível razoável, 22,2% de forma tímida e 5,5% de forma nula. Perguntou-se de que forma o curso pode ampliar o desenvolvimento desta competência. Quanto às dezesseis respostas, 56,4% sugerem a aprendizagem por projetos, 18,7% sugerem treinamento dos professores, 12,5% sugerem a aproximação da Faculdade com as empresas, 6,2% relacionam à personalidade e 6,2% acreditam que tal competência virá com o amadurecimento. Tem-se a resposta:

“Ele vai se desenvolvendo no decorrer do curso”.

Morán (2015) afirma que para que os alunos sejam proativos, faz-se necessária a adoção de metodologias em que os alunos sejam expostos a atividades em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes; de forma semelhante, para produzir alunos criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa. Semelhantemente, Masetto, Nonato e Medeiros (2017) destacam a necessidade da intencionalidade de um currículo, reforçando que “casualidade”, o “espontaneísmo”, a falta de planejamento impedem a construção de um currículo inovador.

O gráfico a seguir apresenta o resultado da avaliação dos professores para a competência mobilizar recursos em situações complexas.

Gráfico 20 – Resultado para competência mobilizar recursos em situações complexas



Fonte: elaborado pelo pesquisador

Para a competência saber combinar recursos e mobilizá-los ao lidar com situações complexas 13,9% das respostas classificou-se que o curso desenvolve a competência em nível de excelência, 19,4% de forma significativa, 44,4% em nível razoável e 22,2% de forma tímida. Perguntou-se de que forma o curso pode ampliar o desenvolvimento desta

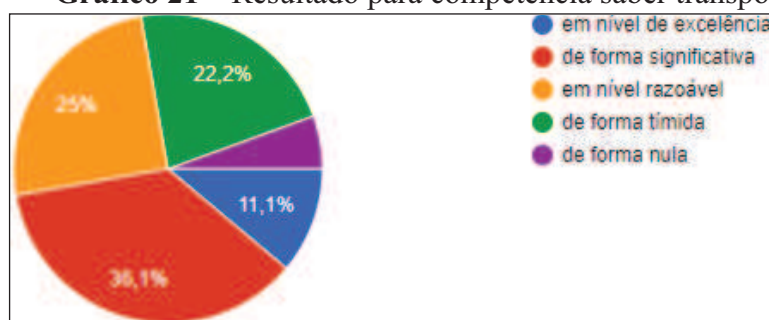
competência. Das treze respostas, 53,8% sugerem o desenvolvimento do conceito de interdependência entre as pessoas nas atividades em equipe, 15,4% sugerem o treinamento de professores, 15,4% sugerem a aprendizagem por projetos e 15,4% desconhecem caminhos para melhoria da competência. Entretanto, uma das respostas apresenta-se para reflexão:

“A partir de aulas que envolvam PBL, estímulo, envolvimento e proponho aos alunos a coparticipação e a corresponsabilidade pelas práticas decorrentes”.

O desenvolvimento deste tipo de competência é adequado ao uso de metodologias ativas, especialmente a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) já consagrada e muito adequada para que através de convênios com empresas, os alunos possam desenvolver projetos de iniciação científica, por exemplo, sob a orientação de um professor titulado, em regime de jornada integral, ou vinculado a programas como o INOVA, o que é corroborado pelos autores Masetto, Nonato e Medeiros (2017) no relato do surgimento de cursos de Medicina da Universidade de *Maastricht*, na Holanda, baseado em *Problem Based Learning* (PBL) que se espalhou por todo o mundo, inclusive no Brasil.

O gráfico a seguir apresenta o resultado da avaliação dos professores para a competência saber transpor.

Gráfico 21 – Resultado para competência saber transpor



Fonte: elaborado pelo pesquisador

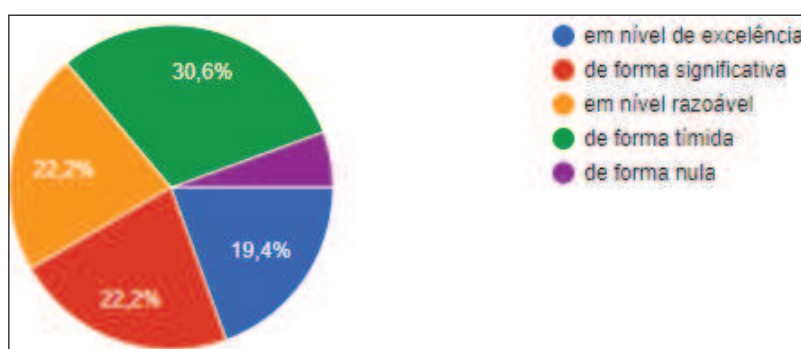
Para a competência saber transpor 11,1% das respostas classificou-se que o curso desenvolve a competência em nível de excelência, 36,1% de forma significativa, 25% em nível razoável, 22% de forma tímida e 5,6% de forma nula. Questionados sobre de que maneira os cursos podem ampliar o desenvolvimento desta competência, em quatorze respostas, 28,6% sugerem estudos de casos reais, 21,4% sugerem programas qualificação de professores, 21,4% sugerem a reestruturação do currículo e 28,6% não apresentaram sugestões. Tem-se a resposta:

“Colocando os alunos em estudos de casos reais”.

A proximidade entre uma IES e as indústrias é parte essencial do treinamento dos tecnólogos, constitui-se num fator crítico de sucesso para o ensino de qualidade, pois ao serem expostos aos problemas reais os alunos desenvolvem as competências de que necessitarão em sua vida profissional, conectam-se à realidade e elevam sua empregabilidade na solução de problemas concretos através de intercâmbios e parcerias (MASETTO, NONATO, MEDEIROS, 2017); (MORÁN, 2015).

O gráfico a seguir apresenta o resultado da avaliação dos professores para a competência espírito de iniciativa.

Gráfico 22 – Resultado para competência espírito de iniciativa



Fonte: elaborado pelo pesquisador

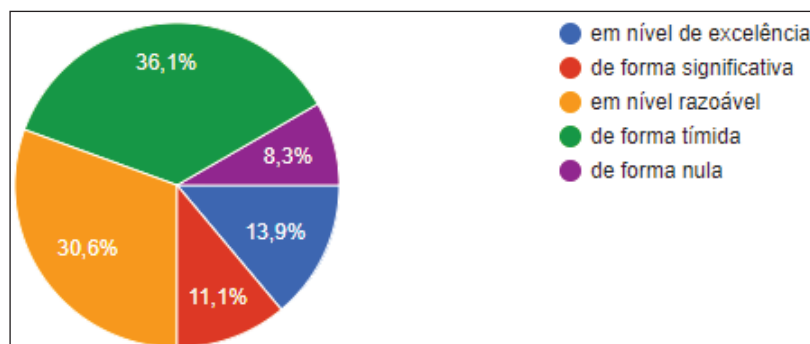
Para a competência espírito de iniciativa 19,4% das respostas classificou-se que o curso desenvolve a competência em nível de excelência, 22,2% de forma significativa, 22,2% em nível razoável, 30,6% de forma tímida e 5,6% de forma nula. Questionados sobre de que maneira os cursos podem ampliar o desenvolvimento desta competência, em quatorze respostas, 42,9% sugerem a aprendizagem por problemas, 21,4% sugerem treinar professores, 14,3% não apresentaram sugestões, 14,3% sugerem projetos de inovações e 7,1% sugerem palestras de empreendedores. Entretanto, uma resposta cabe reflexão:

“Através de grupos de atividades para os discentes, como o Mini Baja, onde é desenvolvido um modelo de veículo e que participa de eventos de competição entre universidades”.

Atividades que envolvam os alunos e comprometam os professores, reduzindo a distância entre eles, de forma a trabalharem em conjunto em projetos de desenvolvimento de equipamentos para os laboratórios como previsto no PPC de Mecânica de Precisão (CEETEPS, 2011), que possam ser estendidos para outros cursos e entre os cursos, numa sinergia de competências para desenvolver soluções de mecanização e aprendizagem.

O gráfico a seguir apresenta o resultado da avaliação dos professores para a competência espírito empresarial.

Gráfico 23 – Resultado para a competência espírito empresarial



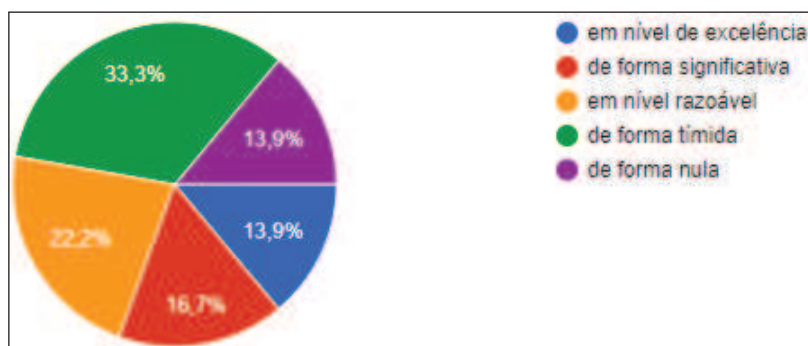
Fonte: elaborado pelo pesquisador

Para a competência espírito empresarial 13,9% das respostas classificou-se que o curso desenvolve a competência em nível de excelência, 11,1% de forma significativa, 30,6% em nível razoável, 36,1% de forma tímida e 8,3% de forma nula. Questionados sobre de que maneira os cursos podem ampliar o desenvolvimento desta competência, em dezesseis respostas, 50% sugerem tratar de empreendedorismo, 18,7% sugerem a atualização dos currículos, 18,7% sugerem estudo de inovações e 12,6% não sabem. Apresenta-se uma das respostas para reflexão:

“Alterar algumas ementas, destinando à área de empreendedorismo, promover inovação incremental, semi-disruptiva e disruptiva.”

Na quarta revolução industrial, a tecnologia afeta o trabalho de tal forma, que a obsolescência de certos conteúdos provoca desinteresse por certos cursos, que por décadas foram tradicionais e possuíam elevada demanda de estudantes. A falta de compreensão da instituição dessa realidade na atualização do PPC e na preparação de seus alunos em lidar com a velocidade cada vez maior das inovações radicais pode levar a graduação de turmas de desempregados (SCHWAB, 2016); (LEAL, 2015); (MATOS, 2015).

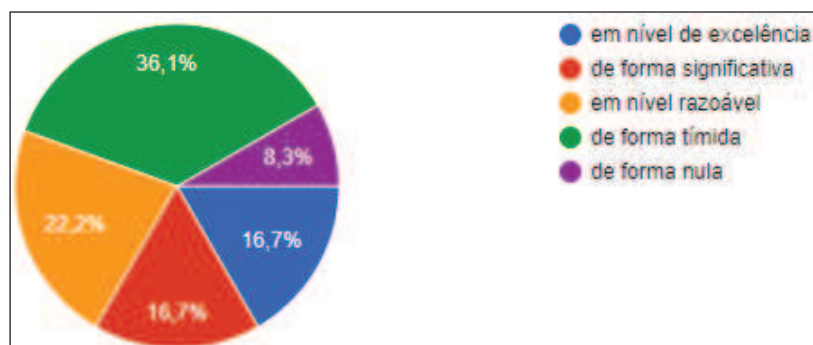
O gráfico a seguir apresenta o resultado da avaliação dos professores para a competência sensibilidade e expressão cultural.

Gráfico 24 – Resultado para competência sensibilidade e expressão cultural

Fonte: elaborado pelo pesquisador

Para a competência sensibilidade e expressão cultural 13,9% das respostas classificou-se que o curso desenvolve a competência em nível de excelência, 16,7% de forma significativa, 22,2% em nível razoável, 33,3% de forma tímida e 13,9% de forma nula. Questionados sobre de que maneira os cursos podem ampliar o desenvolvimento desta competência, em dezesseis respostas, 31,3% sugerem utilizar as instalações do auditório para teatro, concertos, shows de música entre outras formas de cultura através da participação dos alunos; 12,5% sugerem a visita a museus e exposições; 12,5% julgaram não haver interesse no desenvolvimento desta competência por parte da instituição, 18,7% entendem que seja através de maior destaque à disciplina humanidades e 25% afirmam desconhecer como desenvolver tal competência. O desafio da educação é propiciar aos estudantes um desenvolvimento humano e cultural não apenas científico e tecnológico, de modo que adquiram condições de enfrentar as exigências do mundo contemporâneo (SEVERINO; PIMENTA, 2002).

O gráfico a seguir apresenta o resultado da avaliação dos professores para a competência cívica.

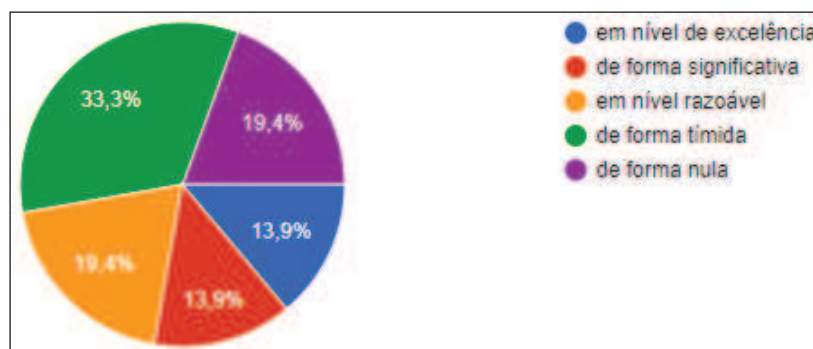
Gráfico 25 – Resultado para competência cívica

Fonte: elaborado pelo pesquisador

Para a competência cívica 16,7% das respostas classificou-se que o curso desenvolve a competência em nível de excelência, 16,7% de forma significativa, 22,2% em nível razoável, 36,1% de forma tímida e 8,3% de forma nula. Questionados sobre de que maneira os cursos podem ampliar o desenvolvimento desta competência, das quatorze respostas, 50% acreditam que deveria existir disciplina específica que tratasse do tema, enquanto 35,7% das respostas entendem que o tema não deve ser tratado em sala de aula e 14,7% não sabem como. A esse respeito Rovai (2007) preconiza que se requer uma abordagem holística do processo educativo, para que sejam desenvolvidas competências que atinge o sentido de cidadania a ser construída do “cidadão transformativo”.

O gráfico a seguir apresenta o resultado da avaliação dos professores para a competência em operações globais.

Gráfico 26 – Resultado para competência em operações globais



Fonte: elaborado pelo pesquisador

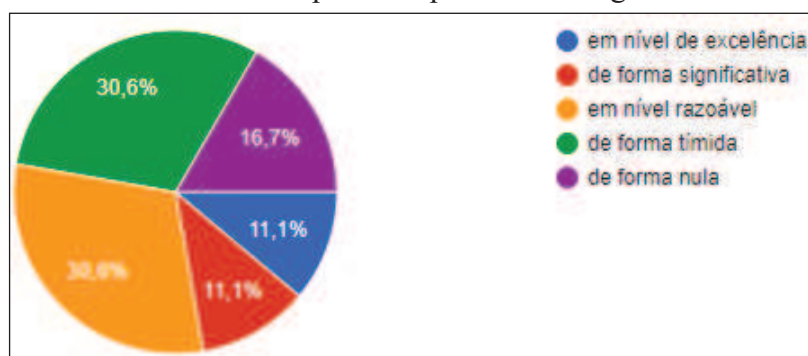
Para a competência em operações globais 13,9% das respostas classificou-se que o curso desenvolve a competência em nível de excelência, 13,9% de forma significativa, 19,4% em nível razoável, 33,3% de forma tímida e 19,4% de forma nula. Perguntou-se de que forma o curso poderia ampliar o desenvolvimento desta competência. Quanto às dezesseis respostas, 43,8% sugerem a reestruturação dos currículos; 18,7% sugerem intercâmbio estudantil; 12,5% através de intercâmbio docente; 12,5% sugerem seminários para desenvolvimento desta competência e 12,5% desconhecem alternativas.

É digno de nota e passível de algumas reflexões o fato de uma competência global ter sido avaliada na visão dos professores dos cursos como desenvolvida de forma nula e tímida numa economia globalizada por parcela significativa dos respondentes. Naturalmente, o desconhecimento do idioma inglês ou outro que permita a absorção da cultura de outros países e a falta de convivência no próprio ambiente estudantil com alunos de outros países dificulta muito que o aluno seja exposto às demandas que desenvolvam tal competência. Por

outro lado, para Sacristán (2012) “para se entender o mundo interconectado, é preciso proporcionar conhecimentos vertebrados entre si”. Reforça tal ponto de vista a proposta de aprendizagem para 2030 da OCDE baseada na competência global definida como “a capacidade de analisar criticamente questões globais e interculturais e de múltiplas perspectivas, de compreender como as diferenças afetam percepções, julgamentos e ideias de si e dos outros e de se envolver em interações abertas, apropriadas e efetivas com outros de diferentes origens com base no respeito partilhado pela dignidade humana” (OCDE, 2016, p4). Kanaane (2017) entende que o desenvolvimento de novas competências exigidas pelo mercado de trabalho globalizado auxiliarão o trabalhador a manter sua empregabilidade.

O gráfico a seguir apresenta o resultado da avaliação dos professores para a competência inteligência emocional.

Gráfico 27 – Resultado para competência inteligência emocional



Fonte: elaborado pelo pesquisador

Para a inteligência emocional 11,1% das respostas classificou-se que o curso desenvolve a competência em nível de excelência, 11,1% de forma significativa, 30,6% em nível razoável, 30,6 de forma tímida e 16,7% de forma nula. Perguntou-se de que forma o curso pode ampliar o desenvolvimento desta competência. Quanto às dezessete respostas, 23,5% sugerem que seja por intermédio da disciplina Psicologia; 23,5% sugerem a preparação dos docentes como tutores; 17,7% sugerem a revisão dos currículos; 23,5% desconhecem como melhorar; 5,9% julgam como não prioritária e 5,9% desconhecem como. Apresenta-se uma das respostas para reflexões:

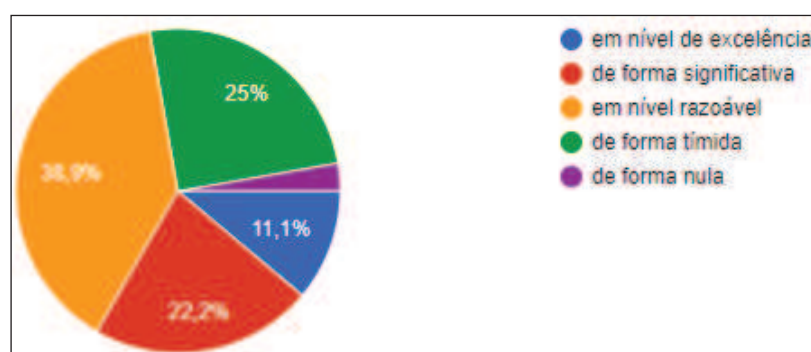
“...Deve-se contar com a preparação do corpo docente por intermédio do gestor.”

A formação do professor de nível superior é uma questão complexa. Primeiro, porque os programas de pós-graduação de Mestrado e Doutorado objetivam a formação de pesquisadores. As licenciaturas, que em tese seriam os programas de profissionalização de

professores, sofreram profunda reestruturação e formem professores apenas para o ensino médio. O perfil desejado para um professor de uma faculdade de tecnologia é que ele se mantenha atualizado nas empresas através de emprego ou consultorias prestadas, mas não é mais possível que não possua titulação acadêmica, nem formação pedagógica aliadas à sua experiência profissional e nem tampouco que mantenha suas aulas inalteradas no conteúdo e nas práticas didáticas por décadas. O papel da gestão é garantir que tudo isso aconteça (TARDIF, 2014).

O gráfico a seguir apresenta o resultado da avaliação dos professores para a competência resolução de problemas complexos.

Gráfico 28 – Resultado para competência resolução de problemas complexos



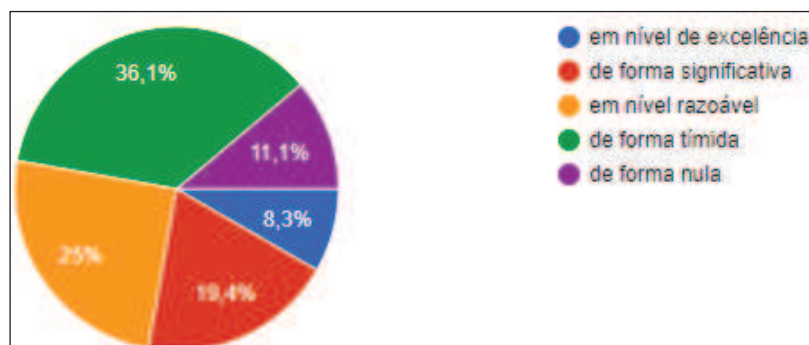
Fonte: elaborado pelo pesquisador

Para a competência resolução de problemas complexos 11,1% das respostas classificou-se que o curso desenvolve a competência em nível de excelência, 22,2% de forma significativa, 38,9% em nível razoável, 25% de forma tímida e 5,6% de forma nula. Perguntou-se de que forma o curso pode ampliar o desenvolvimento desta competência. Das dezessete respostas, 41,2% sugerem a revisão dos currículos, 35,3% propõe a utilização de metodologias ativas de ensino-aprendizagem, 11,7% entendem ser necessária a preparação dos docentes para o desenvolvimento de tal competência e 11,8% não possuem sugestões. Tem-se uma resposta para as reflexões:

“Através de estudos de casos e exercícios práticos.”

A utilização de metodologias ativas como preconizado por Araújo (2011), Castro et al (2015), Masetto, Nonato e Medeiros (2017), Morán (2015) parece ser o caminho natural de estratégia pedagógica para os cursos da Fatec-SP.

O gráfico a seguir apresenta o resultado da avaliação dos professores para a competência visão holística.

Gráfico 29 – Resultado para competência visão holística

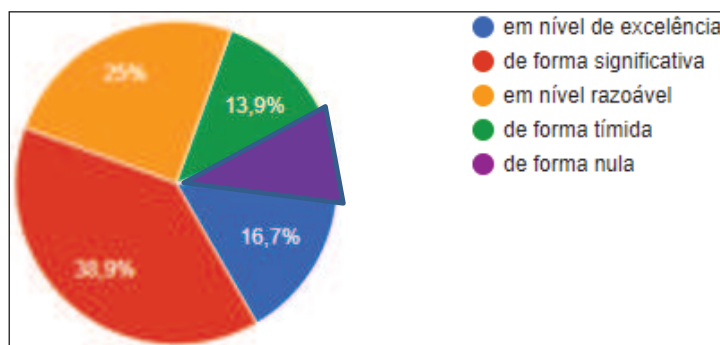
Fonte: elaborado pelo pesquisador

Para a competência visão holística entendida como a habilidade em considerar e se preparar para múltiplos cenários, lidar com complexidade e ambiguidade, equilibrando pontos de vista opostos, habilidade de visualizar o cenário como um todo buscando soluções inovadoras é desenvolvida 8,3% das respostas classificou-se que o curso desenvolve a competência em nível de excelência, 19,4% de forma significativa, 25% em nível razoável, 36,1% de forma tímida e 11,1% de forma nula. Perguntou-se de que forma o curso poderia ampliar o desenvolvimento desta competência. Das dezessete respostas, 47,1% sugerem a modificação da metodologia de ensino para um formato mais interdisciplinar; 23,5% sugerem a preparação do corpo docente; 23,5% desconhecem como melhorar e 5,9% sugerem a reestruturação dos currículos. Têm-se o comentário:

“...os alunos são informados sobre os conflitos ente a produção, qualidade e Segurança do Trabalho.”

‘Uma exigência moderna que pode ser resolvida aplicando projetos integrados à cada semestre que propicie ao aluno formar a visão sistêmica e geral que levem o aluno a esta condição. Grandes desenvolvimentos como o projeto de uma máquina ou dispositivo minimizam este problema. Assim como a participação em trabalhos sociais com a escola em parceria com outros órgãos, como por exemplo, inserindo obrigatoriamente e avaliando alunos na participação e organização de eventos com a comunidade. A quebra da rotina em outros projetos também incentiva neste ponto.’

O gráfico a seguir apresenta o resultado da avaliação dos professores para a competência saber-fazer.

Gráfico 30 – Resultado para competência saber fazer

Fonte: elaborado pelo pesquisador

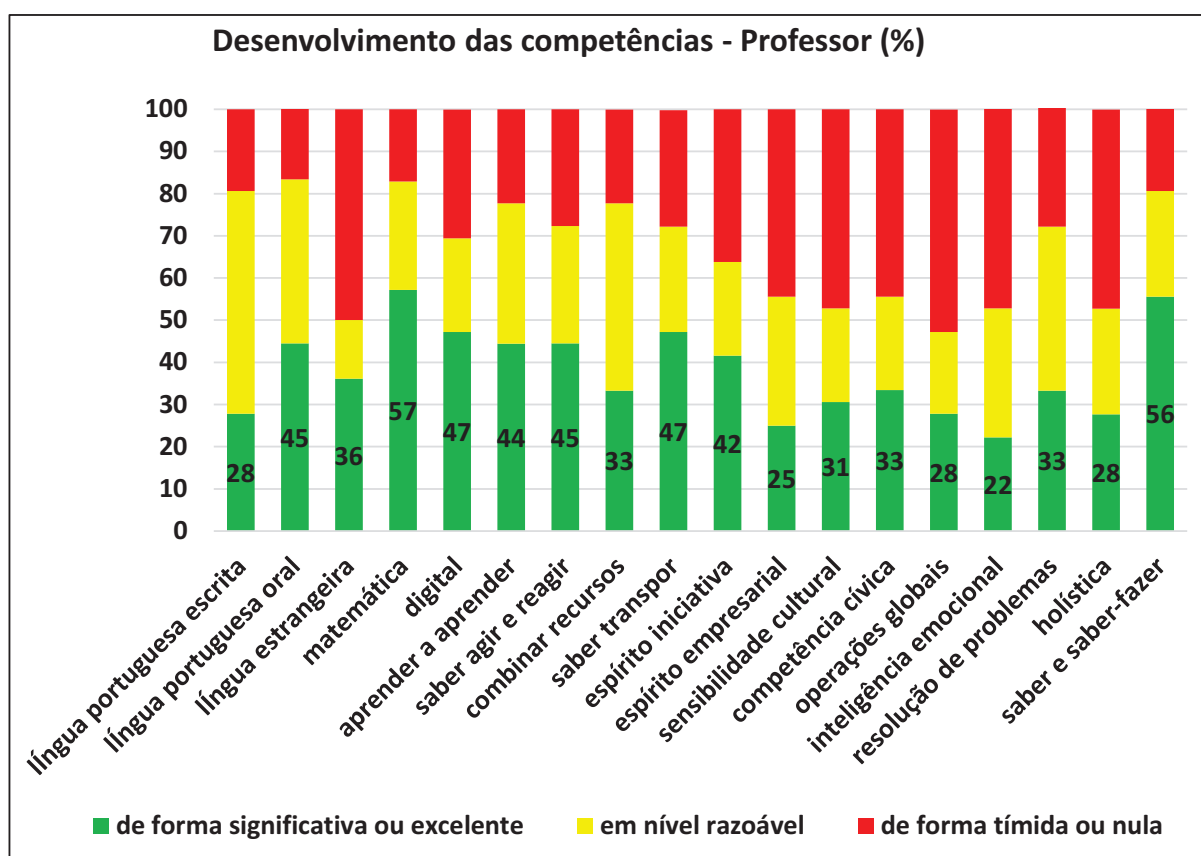
Para a competência saber e saber fazer 16,7% das respostas classificou-se que o curso desenvolve a competência em nível de excelência, 38,9% de forma significativa, 25% em nível razoável, 13,9% de forma tímida e 5,6% de forma nula. Perguntou-se de que forma o curso poderia ampliar o desenvolvimento desta competência. Quanto às treze respostas, 38,4% sugerem a atualização de laboratórios; 30,8% sugerem execução de projetos tecnológicos através de metodologia de aprendizagem por projetos; 15,4% desconhecem como melhorar e 15,4% abordam o esforço no estudo individual para cada hora de aula. Para isso, apresenta-se a resposta para reflexões:

“Aplicando trabalhos para que os alunos desenvolvam atividades necessárias para a manutenção de equipamentos e dispositivos para melhorar os processos nos Laboratórios.”

Esta proposta está alinhada ao PPC do curso de Mecânica de Precisão (CEETEPS, 2011).

O gráfico a seguir apresenta um resumo do resultado da avaliação feita pelos professores para todas as 18 competências.

Gráfico 31 – Resumo do desenvolvimento de todas as competências na visão dos professores



Fonte: elaborado pelo pesquisador

O gráfico 32 demonstra um resumo do resultado da avaliação dos professores para todas as competências. Foram aglutinadas as respostas nos extremos superior e inferior, de forma que as respostas “em nível de excelência” e “de forma significativa” estão demonstradas na cor verde e o percentual em cada uma das competências está indicado no gráfico. De maneira semelhante, as respostas “de forma tímida” e “de forma nula” foram aglutinadas e representadas no gráfico pela barra vermelha. A barra amarela corresponde apenas às respostas em nível intermediário.

Considerando-se que o potencial de melhoria em cada competência corresponde à parte amarela e vermelha no gráfico para cada competência para se atingir a excelência no ensino, percebe-se que, segundo a visão dos professores, existe um potencial de melhoria nas diversas competências ente 43 a 78% a ser explorado pelos cursos da FATEC-SP.

Foi dada abertura aos professores que fizessem outros comentários que julgassem importantes. As respostas trazem questões para reflexão quanto à adequação de práticas de Gestão e Avaliação dos cursos, dos PPC e da própria instituição. Devido à reduzida

quantidade de comentários, apenas sete, a análise interpretativa textual referente às questões abertas para os dados qualitativos foi realizada diretamente pelo pesquisador.

Têm-se os comentários:

Professor 1 - *“...destaco como importância vital para os cursos de tecnologia, o desenvolvimento de um programa de interação tecnológica entre professores e as empresas empregadoras a nível de atualizar, se necessário transformar, o conteúdo programático das disciplinas para atender a expectativa das empresas em relação a nossos alunos formandos”.*

A esse respeito, Pamboukian e Kanaane (2016) propõe a aproximação das Instituições de Ensino Superior (IES) e as empresas contratantes objetivando fazer convergir as competências dos tecnólogos egressos em consonância com as necessidades das indústrias.

Professor 2 - *“O segredo do desenvolvimento de uma nação é o salário pago aqueles que detêm e que professam o saber. Tome exemplos: Alemanha, Coréia do Sul, Hong Kong, Finlândia, Dinamarca, etc”.*

O conceito de educação tendo o professor como protagonista, que julga professar e deter o saber e que o transmite aos alunos ainda permaneça nos dias atuais. Castro et al (2015) questionam esse modelo, pois o professor tende a assumir uma postura que acaba por distanciá-lo dos alunos. Morán (2014) indica a necessidade de um novo modelo de ensino devido às mudanças trazidas pelas tecnologias para a educação numa transformação do papel dos professores e em uma nova mentalidade para a gestão educacional.

Professor 3 - *“... acredito que se deva dar mais ênfase à parte prática, montagem, execução, laboratório, etc.”*

Segundo previsão do Departamento de Educação dos Estados Unidos é que "60% dos novos empregos que surgirão no século XXI exigirão habilidades possuídas por apenas 20% da força de trabalho atual". A reprodução das técnicas atuais pode levar alunos a não desenvolverem habilidades que lhes serão cobradas pelo mercado de trabalho, tornando sua graduação sem efeito (MATOS, 2015).

Professor 4 - *“Para que o aluno de tecnologia tenha visão global é necessário que ele tenha acesso a informação, seja treinado a assimilar os conhecimentos adquiridos e que haja práticas para que o haja retenção/assimilação do conhecimento adquirido.”*

Sacristán (2012) entende que a educação em um mundo globalizado precisa superar as obviedades e a clareza aparente dos fenômenos, abordar os temas e problemas de uma forma interdisciplinar e abandonar a tendência à especialização.

Professor 5 - *“Os cursos de tecnologia da FATEC-SP são de curta duração (6 semestres) voltados para o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos, visando a elaboração de projetos técnicos para interação com outros profissionais de outras áreas e outras competências. Em função deste escopo não está previsto o desenvolvimento do aluno em outras áreas humanas e comportamentais, necessárias para sua formação e vivência no mundo atual. Dependerá muito do aluno o seu desenvolvimentos em outras áreas, e a FATEC-SP poderia proporcionar meios para facilitar ao aluno este desenvolvimento, através de atividades extras nas áreas culturais, humanas e comportamentais.”*

Para Leal (2015) estima-se que as tecnologias digitais eliminarão 47% do emprego atual num período de até duas décadas e 90% das profissões sofrerão transformações e incorporarão novas competências, inexistindo ainda, formação universitária específica para o desempenho dessas novas profissões. Pereira e Silva et al (2017) consideram a necessidade de dispor de professores abertos e disponíveis para uma mudança de paradigma, que reconheçam a relevância das competências para si próprios como profissionais, de forma a facilitar o desenvolvimento das competências por parte dos alunos.

Professor 6 - *“Os alunos entram na faculdade com um conhecimento nulo na maioria das áreas. Os alunos precisam trabalhar e não possuem tempo para estudar. Não sabem estudar e nunca estudaram na vida. Muitos relatam que vieram da progressão continuada e nunca viram sentido em estudar. Poucos alunos concluem o curso no prazo determinado. Sugiro que tirem as aulas aos sábados, aumentem a carga horário das disciplinas básicas para suprir as deficiências dos cursos básicos. Há uma diferença muito grande entre como os alunos entram e os egressos”.*

As mazelas da educação brasileira no ensino fundamental e no ensino médio foram explicitadas por Schwartzman e Castro (2013). No entanto, percebe-se a efetividade que a graduação exerce sobre os alunos que permanecem até a conclusão do curso, pois conhecimentos são agregados, os alunos amadurecem como pessoas e como profissionais. Para Masetto, Nonato e Medeiros (2017) o estudante ao ingressar no ensino superior, em geral, permanece com a mentalidade de que seu papel é de frequentar aulas e se submeter às avaliações que será automaticamente aprovado.

Professor 7 - *“O maior problema do aluno da Fatec está em uma formação superficial. Uma formação sólida requer pelo menos 3 horas de estudos para cada hora de aula. As Universidades mais famosas no mundo se orientam por essa fórmula.”*

Na Alemanha, um CST é concluído em dois anos, pois os alunos não trabalham e cumprem parte de sua formação nas empresas num sistema dual (GOMES, 2008). Já o perfil do aluno da FATEC-SP é do estudante trabalhador, que adicionalmente possui uma carga letiva aos sábados. O Curso de Tecnologia em Soldagem foi reestruturado eliminando as aulas aos sábados, a fim de permitir aos alunos se dedicarem aos estudos (CEETEPS, 2012). Num novo enfoque educacional, onde o aluno se torna protagonista do processo de aprendizagem, as metodologias ativas são ferramentas para implantar processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas para superação da educação bancária (ARAÚJO, 2011; MORÁN, 2015).

Destaca-se que os dados da pesquisa de campo permitem a constatação de que das 18 competências requeridas para o século XXI, as empresas avaliaram 17 delas como “extremamente importantes” e “muito importantes”, com exceção da competência de sensibilidade e expressão culturais. Apesar disso, na visão dos professores dos cursos, o desenvolvimento destas competências foi classificado em nível razoável, de forma tímida ou de forma nula, em maior percentual. Tal constatação indica a necessidade de mudanças (FAVA, 2014) e até uma “reinvenção” do ensino (ARAÚJO, 2011); (MORÁN, 2015).

Professor 8 - *“Fundamentalmente desenvolver as competências emocionais! A competência emocional tem se tornado algo cada vez mais prestigiado nos processos de seleção. Isso porque atualmente, a maioria das demissões acontece por falta de competência emocional, e não necessariamente pela ausência de competência técnica”.*

Schwab (2016) descreve que as mudanças em andamento neste século tem causado rupturas e trazido desafios que exigem uma nova abordagem para seu enfrentamento, destacando a inteligência emocional, como o conjunto de habilidades sociais, tais como o autoconhecimento, a auto-regulação, a motivação, a empatia que permitem inovar e atuar como agente de mudanças num mundo caracterizado pela mudança persistente e intensa, para agir de forma ágil e resiliente, característica essencial para lidar com as rupturas.

6.3 Resultados e discussão - sujeito de pesquisa gestores

A pesquisa de campo para os sujeitos de pesquisa gestores buscou caracterizar as competências requeridas para o século XXI para os Cursos Superiores de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção e Modalidade Projetos, Tecnologia em Soldagem e Tecnologia em Mecânica de Precisão da Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP), sendo obtidas duas respostas ao questionário.

O resultado é demonstrado no quadro 19 a seguir:

Quadro 19 – Relevância das competências para o século XXI na visão dos gestores da FATEC-SP

COMPETÊNCIAS	RESULTADO	COMPETÊNCIAS	RESULTADO	COMPETÊNCIAS	RESULTADO
Comunicação escrita em língua portuguesa é:		Saber agir e reagir com pertinência é:		A Competência cívica é:	
Comunicação verbal em língua portuguesa é:		Combinar recursos e mobilizá-los ao lidar com situações complexas é:		A competência em Operações Globais é:	
Comunicação em línguas estrangeiras é:		Saber transpor é:		A Inteligência Emocional é:	
A Competência matemática, em ciências e tecnologia é:		O Espírito de iniciativa é:		A Resolução de problemas complexos é:	
A Competência digital é:		O Espírito empresarial é:		A visão holística é:	
Capacidade de aprender a aprender é:		A Sensibilidade e expressão culturais são:		Saber e saber-fazer como o conhecimento e habilidade é:	

● Extremamente relevante / importante
 ● Muito relevante / importante

Fonte: elaborado pelo pesquisador

O quadro 19 parece indicar um certo consenso entre a visão dos gestores obtida na amostra, no tocante à relevância das competências requeridas dos alunos para o século XXI,

posto que, todas as dezoito competências foram classificadas ou como “muito relevante” ou “extremamente relevante”. Cabe ressaltar, que as competências saber agir e reagir com pertinência; saber transpor; espírito de iniciativa; inteligência emocional e a visão holística foram classificadas como “extremamente relevante” pelos dois respondentes.

Os gestores foram questionados quanto sua visão sobre a aplicabilidade do Modelo de Competências na estruturação de currículos para os Cursos Superiores de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção e Modalidade Projetos, Tecnologia em Soldagem e Tecnologia em Mecânica de Precisão da Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP). Têm-se as respostas:

Gestor 1: *“Possível, entretanto a implantação requererá programas de qualificação dos professores com apoio de especialistas no assunto. Na elaboração da proposta deverá haver envolvimento dos stakeholders: instituição de ensino, indústria e sociedade organizada.”*

Gestor 2: *“Acredito que o modelo de currículo por competências seja a melhor forma de se trabalhar e que seja totalmente possível sua aplicabilidade, desde que haja preparo na formação dos docentes”.*

Para Indalécio e Ribeiro (2017) a chegada dos nativos digitais ao ensino superior exigirá uma transformação dos professores em mentores. Colombo et al (2004) apontam que embora a transformação na sociedade proporciona múltiplas alternativas de aprendizagem na comunicação, no lazer e no lar, simultaneamente a educação permanece estagnada e observam praticamente inexistir esforço por parte das instituições de ensino no sentido de possibilitar a adaptação dos professores de uma geração analógica ao uso dos recursos tecnológicos.

Segundo os gestores, existem dificuldades previstas para a implantação do modelo de Competências para elaboração dos currículos e PPC de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção e Modalidade Projetos, Tecnologia em Soldagem e Tecnologia em Mecânica de Precisão da Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP). Têm-se as respostas:

Gestor 1 - *“o ideal é que para a implantação, é que sejam elaborados Planos Pedagógicos dos Cursos em nível de excelência, devido aos preconceitos ainda existentes quanto aos cursos de tecnologia com envolvimento dos interessados e apoio de especialistas. A implantação trará dificuldades se não houver treinamento para professores e apoio de especialista”.*

Gestor 2 - *“uma vez pronto o curso no modelo de currículo por competências, os docentes devem ser preparados com um semestre de antecedência ao início as aulas para que entendam e preparem suas aulas de forma que os saberes possam ser integrados. As metodologias ativas de ensino-aprendizagem devem ser utilizadas pelos docentes. Na minha opinião, uma das maiores dificuldades é convencer os docentes sobre a utilização das metodologias ativas”*.

Huerta, Penadillo e Kaqui (2017) descreveram o processo de reestruturação do currículo universitário com foco em competências da universidade peruana (UNASAM). Foram construídas as competências genéricas da universidade e foram formuladas as unidades de competência e conteúdos programáticos de formação geral; da mesma forma a partir de desempenhos foram formuladas as competências específicas que permitiram definir os conteúdos programáticos específicos e especializados. Masetto, Nonato e Medeiros (2017) lembram que a revolução causada pelas (TIC) atingiu a universidade de forma que o fazer docente exige integrar-se a ele o uso das tecnologias digitais para que o aluno aprenda a construir o conhecimento por meio da pesquisa, da interaprendizagem, uma atitude que precisa ser aprendida por alunos e professores. Entretanto, há a necessidade de se optar por um dos modelos descritos de competência (FADEL; BIALIK; TRIALLINH, 2015) ou criar um modelo próprio através da seleção das competências a serem desenvolvidas em cada curso da instituição, como foi realizado na Universidade peruana (UNASAM), descrito por Huerta, Penadillo e Kaqui (2017).

Os gestores foram questionados a respeito de suas expectativas sobre o formato de funcionamento dos Cursos Superiores de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção e Modalidade Projetos, Tecnologia em Soldagem e Tecnologia em Mecânica de Precisão da Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP) para os próximos anos quanto a professores, oficinas, ambiente, métodos de ensino, currículos e tecnologias. Têm-se as respostas:

Gestor 1: *“Espero que sejam alteradas as metodologias de ensino, com maior comprometimento dos professores. Necessita-se maior envolvimento e parcerias com empresas e a comunidade; compartilhamento dos laboratórios entre os cursos e com sua atualização frequente, a fim de possibilitar a pesquisa e inovação para solução de problemas reais das empresas”*.

Gestor 2: *“Para a FATEC-SP ... vislumbra-se que os professores atuem como mediadores, utilizando-se das metodologias ativas como método de ensino, com currículos que trabalhem*

as competências e que permitam a escolha pelo docente de um itinerário formativo. O ambiente deve ser composto por salas de aula com mesas e cadeiras que possibilitem o agrupamento dos alunos, ambientes híbridos, de forma que parte das atividades ocorra em sala de aula e outra parte através de computadores, à distância. Quanto à tecnologia, há necessidade de notebooks, smartphones.”

A visão dos gestores é corroborada pelos diversos autores no tocante à utilização de dispositivos tecnológicos (COLOMBO et al 2004), bem como em relação às metodologias ativas de ensino, ensino híbrido (CASTRO et al, 2015); (BACICH; NETO; TREVISANI, 2016) e também com relação ao ambiente de sala de aula com uso intensivo de tecnologia digital (VALENTE, 2014).

Questionou-se aos gestores da Fatec-SP qual a forma de condução de pesquisa e inovação nos cursos, se integrada aos currículos dos cursos ou em atividades extracurriculares. Têm-se as respostas:

Gestor 1: *“o formato ideal é incentivar o desenvolvimento da pesquisa e da inovação com o Trabalho de Graduação e estágio. Acordos de cooperação e parcerias podem contribuir para resolver problemas da indústria através do envolvimento dos alunos. Para que se uma instituição se torne referência em determinado segmento, é preciso pesquisar e inovar”.*

Gestor 2: *“devem integrar o currículo, podendo fazer parte de projetos integradores, por exemplo. O currículo do aluno deve ser concebido como um portfólio de opções”.*

Menino, Peterossi e Fernandez (2009) entendem que a pesquisa nos cursos de tecnologia atua de maneira vinculada à “capacitação dos agentes do processo de inovação, cuja função é a de acompanhar e expandir a fronteira do conhecimento, além de treinar jovens para a atividade de prospecção, absorção e difusão de conhecimentos”. Nesse sentido, os autores destacam os objetivos da pesquisa e da formação tecnológica para a inovação, qualidade e produtividade.

Como parte final da pesquisa, foi dada oportunidade aos gestores que fizessem seus comentários adicionais. Têm-se as respostas:

Gestor 1: *“As disciplinas básicas são muito importantes, mas é mais importante o aluno saber o que fazer com o conteúdo que elas transmitem.”*

Gestor 2: *“Os cursos de tecnologia ainda sofrem preconceitos, razão pela qual precisam ser de excelente qualidade”.*

Diante do exposto, a síntese é que as IES necessitam de modernização, a fim de atenderem às próximas gerações e permitam aos seus egressos a inserção no mundo do trabalho através do aprofundamento da compreensão das ciências e do desenvolvimento de competências (LAURETH, 2014); (ARAÚJO, 2011); (FAVA, 2014); (MORÁN, 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo foi reservado para as considerações finais desta dissertação. Desta forma, pode-se afirmar que o autor ampliou sua compreensão sobre o tema, a partir da resposta obtida a respeito da questão de pesquisa. Nesse sentido, criou-se a expectativa de que trabalhos subsequentes poderão ampliar a compreensão sobre o tema abordado e expandir o entendimento sobre o tema através de novos enfoques.

Em decorrência desta pesquisa, constatou-se que as descobertas científicas e tecnológicas recentes abriram novas possibilidades que transformaram o pensamento e o comportamento das sociedades ocidentais do século XXI. Este conjunto de transformações denominado como a quarta revolução industrial trouxeram incertezas acerca do futuro do trabalho e das profissões e tem modificado o modo de vida das pessoas. Nesse sentido, buscou-se compreender os impactos no contexto desta quarta revolução industrial e seus efeitos sobre os CSTs da área de Mecânica e Soldagem da FATEC-SP.

Sendo assim, considera-se que o objetivo geral, de caracterizar as competências requeridas pelas empresas visando à contratação de egressos dos Cursos Superiores de Tecnologia (CST's) Mecânica Modalidade Processos de Produção, Mecânica Modalidade Projetos, Mecânica Modalidade Mecânica de Precisão e Soldagem FATEC-SP face aos efeitos da quarta revolução industrial em andamento, foi atingido.

A esse respeito, dentre as 18 competências pesquisadas junto aos empregadores, 17 competências foram classificadas como “extremamente importante” e “muito importante”, num percentual entre 72 e 100%, sinalizando que as competências selecionadas de acordo com a fundamentação teórica se referem às expectativas dos empregadores como pré-requisitos para a contratação dos egressos da Fatec-SP. A exceção foi a competência sensibilidade e expressão culturais, com 42% das respostas classificadas como “extremamente importante” e “muito importante” pelos empregadores. Entretanto, esta competência transcende à própria vida profissional na medida em que possibilita ao indivíduo construir sua própria identidade e cidadania (ROVAI, 2007).

Os dados obtidos indicam que as empresas atribuem valor semelhante às competências com aspectos subjetivos, inatos ou adquiridos, identificados como saber-ser às competências técnicas reconhecidas como saber-fazer dos tecnólogos, de forma semelhante ao que o

referencial teórico afirma ocorrer em diversos países (ALVAREZ, 2015). Nada obstante, o trabalho oferece pistas para o desenho de um repertório de competências para cada curso pesquisado da FATEC-SP e, de uma forma mais abrangente, possibilita a concepção de competências para um mesmo eixo tecnológico aos cursos ofertados pelo CEETEPS. É digno de nota que, o estabelecimento das competências apenas marca o limite inicial de uma nova abordagem pedagógica para os cursos de tecnologia; o desenvolvimento das competências decorrerá em justa medida, da implantação das metodologias ativas de ensino-aprendizagem por problemas e por projetos, a fim de possibilitar a complexa tarefa de avaliação do desenvolvimento das competências pelos alunos.

Pode-se afirmar que o objetivo específico de verificar a visão dos professores dos CSTs Mecânica Modalidade Processos de Produção, Mecânica Modalidade Projetos, Mecânica Modalidade Mecânica de Precisão e Soldagem da FATEC-SP, quanto ao nível de desenvolvimento das competências requeridas para o século XXI dos seus egressos foi atingido. Com respeito ao nível de desenvolvimento das competências, constatou-se que na visão dos professores, existe oportunidade para a expansão do desenvolvimento de todas as competências, dado que com exceção de duas das competências, estas foram classificadas como desenvolvidas apenas em nível razoável, de forma tímida e de forma nula, em majoritariamente.

Embora o desenvolvimento de competências esteja no contexto de aprendizagem ao longo da vida, o diagnóstico realizado a partir da visão dos professores dos cursos estudados indica a possibilidade de elevar o desenvolvimento em todas as competências. Ficou evidente que tal ampliação das competências está alinhada ao “Novo Contexto da Educação em Engenharia para o Século XXI”, cujo desafio é o romper com um tradicionalismo já superado, especialmente no ensino das disciplinas das áreas de Matemática e Física, tornando o curso mais agradável e as práticas de ensino adaptadas às novas gerações através das metodologias ativas de ensino-aprendizagem, sem abdicar do aprofundamento teórico necessário.

Nesse sentido, a utilização de metodologias ativas de aprendizagem, como a aprendizagem por problemas e aprendizagem por projetos possuem, particularmente, potencial relevante na obtenção de resultados nos cursos pesquisados ligados à área de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (*STEM*), por desenvolver no educando as competências profissionais de utilização das ciências para transformação dos recursos e da natureza em benefício do ser humano.

Pode-se concluir que o objetivo específico de identificar como os Cursos Superiores de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção, Mecânica Modalidade Projetos, Mecânica Modalidade Mecânica de Precisão e Soldagem FATEC-SP podem ampliar o desenvolvimento das competências requeridas para o século XXI, na visão dos professores dos cursos, foi atingido. Mesmo considerando que o questionário tenha sido remetido no final do semestre letivo seguido do período anual de férias, considera-se que a obtenção das respostas dos professores dificultou a realização da pesquisa. A quantidade reduzida de sugestões de como melhorar o desenvolvimento de cada uma das competências e a posição de atribuir aos alunos parte significativa da responsabilidade pelo baixo desempenho acadêmico torna são exemplos de que a postura de parte dos professores necessita ser revista. Por conta do exposto, embora existam alunos com dificuldades acadêmicas, tal fato não exime os professores da responsabilidade quanto à adequação das estratégias de ensino para incrementar o desenvolvimento das competências e melhoria do resultado da aprendizagem, que possa ser revertida em termos de desenvolvimento de competências dos alunos para aumento da empregabilidade.

A seguir, seguem reflexões concernentes ao desenvolvimento de cada uma das competências.

A existência de alunos no ensino superior com deficiência de conhecimentos em língua portuguesa devido a necessidade básica de aprendizagem e de comunicação justifica, a partir do diagnóstico, encaminhamento para uma ação pedagógica sistematizada que incremente o nível de leitura, interpretação de textos, escrita e cultura geral necessários para a aprendizagem e o próprio desenvolvimento pessoal.

Reconhecidamente, a maior parte do alunado possui dificuldades em língua inglesa. Pela sua relevância para um mercado de trabalho globalizado, indica-se a necessidade de elevação da carga horária e uma metodologia de ensino adequada para este componente curricular. Suscita-se o questionamento sobre a conveniência de se ampliar a carga horária de língua inglesa em detrimento de conteúdos profissionalizantes. Fato é, que a maior parte dos alunos, por não possuírem proficiência no idioma enfrentarão uma barreira adicional nos processos seletivos que enfrentarão.

A competência matemática, em ciências e tecnologia, essencialmente a base dos cursos pesquisados da área de conhecimento das engenharias, merece atenção especial neste contexto. Destaca-se que a manifesta deficiência de formação dos alunos nos níveis anteriores em matemática tem sido enfrentada por aulas extras de nivelamento não incorporadas ao

currículo e apenas para uma parcela dos alunos ingressantes. Embora tais deficiências instiguem ao debate sobre a adequação de se sanar tais deficiências no ensino superior simultaneamente ao cumprimento de seu próprio conteúdo programático, parece configurar-se oportuno incluir uma revisão do conteúdo precedente à disciplina de Cálculo I, como um novo componente curricular, o Pré-Cálculo. A adequação dos métodos de ensino através da tecnologia e das metodologias ativas baseadas em projetos e solução de problemas reais surge como alternativa para estimular a aprendizagem das novas gerações.

A competência digital, como linguagem do mundo pós-moderno necessita ser enfatizada através da disponibilização de laboratórios atualizados, acesso à internet e softwares para desenhos e projetos, para simulações, para cálculos, para estatística, jogos de negócio, gestão de projetos, entre outros.

O desenvolvimento da capacidade de aprender a aprender requer-se a utilização das metodologias ativas de ensino-aprendizagem através da sala de aula invertida, de forma que os alunos se tornem proativos e protagonistas de sua aprendizagem através de auto-avaliação, de análise de seus próprios erros e acertos, numa reflexão crítica sobre o próprio processo de aprendizagem, reforçando seus interesses pessoais e suas capacidades latentes.

Para o desenvolvimento da competência de saber agir e reagir com pertinência, dentre as ações sugeridas pelos próprios professores estão programas de qualificação para os docentes atrelados a um ensino que privilegie a aprendizagem por projetos e uma exposição às situações e condições reais que os discentes enfrentarão na vida profissional.

Quanto ao desenvolvimento da competência de combinar recursos e mobilizá-los ao lidar com situações complexas indica a necessidade de atualização dos docentes quanto à utilização de metodologias ativas em um ensino que privilegie a aprendizagem por projetos, a aprendizagem por problemas e atividades desafiadoras em equipe.

O desenvolvimento da competência saber transpor requer a reestruturação dos currículos, a atualização pedagógica dos docentes, a prática de solução de problemas reais da indústria, através de convênios de prestação de consultoria coordenados por um professor especialista e pela discussão das soluções em sala de aula.

No que concerne ao desenvolvimento do espírito de iniciativa e do espírito empresarial, existe a necessidade de mudança de enfoque dos currículos na direção de gerar inovações tecnológicas, através da aprendizagem por problemas, o treinamento dos docentes para estímulo do empreendedorismo, criação de projetos inovadores, a assunção de riscos,

alinhados com a biografia dos próprios alunos em suas comunidades. Com a perspectiva de redução do emprego formal, a possibilidade de criação de novos negócios através do desenvolvimento de novas aplicações e pelo desenvolvimento de novas tecnologias cria-se a possibilidade de alinhamento do CST ao surgimento de *clusters* com sinergia entre as diversas empresas *start ups* que se consolidem por meio de uma cultura de inovação e empreendedorismo difundida num ambiente de excelência e competitividade. Desta forma, o projeto Inova¹³ estará incorporado à cultura dos cursos.

O desenvolvimento da competência sensibilidade e expressão culturais pode ser obtido através da utilização do auditório para encenação de peças de teatro, concertos de música e shows, entre outras formas de produção cultural com a participação dos alunos, além de visitas à Pinacoteca, Sala São Paulo e Museu de Arte Sacra e demais equipamentos culturais localizados na proximidade da FATEC-SP, além do conteúdo das disciplinas de humanidades.

O desenvolvimento da competência cívica pode estar relacionado à existência de uma disciplina específica que trate do tema, embora parcela significativa desta competência esteja vinculada às competências pessoais, interpessoais e interculturais relacionadas ao comportamento que motiva o indivíduo participar de forma eficaz e construtiva na vida social e laboral. Este desenvolvimento se dá em todas as instâncias de sua vida, na família, na escola, no trabalho e nos diversos grupos sociais, que propicie exercitar os conceitos de democracia, justiça, igualdade, cidadania, direitos e deveres correspondentes, que lhe permitem uma participação ativa e plena na sociedade. A vida acadêmica pode estimular este desenvolvimento através da participação dos alunos na gestão do ambiente, espaços e dinâmica educacional, através de reuniões de avaliação de ensino e discussões sobre as decisões sobre seus próprios cursos.

Para o desenvolvimento de competência global torna-se necessário que o aluno compreenda o funcionamento da cadeia global de fornecimento e o tipo de produtos que está destinado aos países da periferia fornecer aos países do centro econômico. Naturalmente, o desconhecimento do idioma inglês inibe o entendimento da cultura de outros países e a falta de convivência no próprio ambiente estudantil com alunos de outros países dificulta muito que o aluno seja exposto às demandas que desenvolvam tal competência. Nesse sentido, a

¹³ A agência Inova Paula Souza é responsável por programas institucionais de incentivo à cultura de inovação e ao empreendedorismo para as ETECS e FATECS objetivando elevar o impacto do Centro Paula Souza no desenvolvimento econômico e social do Estado de São Paulo.

aceitação de alunos estrangeiros pela Fatec-SP, através de programas de intercâmbio para estudantes de outros países permitiria a exposição intercultural.

A Inteligência Emocional possui oportunidade de desenvolvimento por intermédio da revisão dos currículos, da preparação dos docentes como tutores, inclusão de projetos de autoconhecimento e por meio de reflexões e *workshops* de conteúdos provenientes da disciplina Psicologia.

A competência resolução de problemas complexos pode ser estimulada através da revisão dos currículos, a utilização de metodologias ativas de ensino-aprendizagem com a preparação dos docentes para o desenvolvimento de tal competência por meio do estabelecimento de projetos com grau de complexidade sempre crescente, de forma que o aluno vai superando seus próprios limites. A utilização de *games* educacionais e de simuladores possibilitam a estruturação de uma sequência metódica de problemas com desafios crescentes a serem resolvidos e que permite o acompanhamento do professor do desempenho individual de cada aluno.

Para o desenvolvimento da visão holística sugere-se a reestruturação dos currículos, a modificação da metodologia de ensino para um formato mais interdisciplinar e a preparação do corpo docente como tutores ou mentores.

Embora se configure na vocação dos cursos de tecnologia e a Fatec-SP esteja cumprindo a contento, o desenvolvimento das competências saber e saber-fazer requer a modernização dos laboratórios, o estímulo de execução de projetos tecnológicos através de metodologia de aprendizagem por projetos e que o esforço individual no estudo fora de sala seja intensificado.

O objetivo específico de caracterizar as competências requeridas para o século XXI para os Cursos Superiores de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção, Tecnologia Mecânica Modalidade Projetos, Tecnologia em Soldagem e Tecnologia em Mecânica de Precisão da Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP) na visão dos gestores foi atingido.

Constatou-se que a metodologia de ensino, na sua essência, mantém-se inalterada desde a época da implantação da Fatec-SP. Em grande medida “os professores falam e o aluno escuta”. A modificação de uma cultura enraizada necessita de conscientização e substituição de paradigmas, o que em todo processo de mudança demanda esforço, tempo para surtir efeito. Os próprios alunos necessitam estar cientes da nova realidade que

enfrentarão: não mais a mera memorização de informações, mas a produção e inovação de soluções para problemas reais das empresas.

Identificou-se, também, que o ensino baseado principalmente no professor que conduz o processo educativo através de técnicas de ensino, sejam aulas expositivas ou mesmo através de seminários, vídeos, discussões de texto, trabalhos individuais necessita de atualização. O que está em questão são os papéis do aluno e do professor, de forma a não mais este ser o protagonista do processo e o aluno um coadjuvante passivo. Em tempos de tantas mudanças na sociedade, no trabalho e na educação não haveria como manter os papéis consolidados e que se mantém praticamente inalterados desde sua introdução na Universidade de Bolonha.

Ficou evidenciado pelas respostas dos gestores da FATEC-SP que a formação continuada para os docentes e uma especialização em educação poderá capacitar os professores no redesenho de PPC e de currículos que privilegiem as metodologias ativas, que contemple um ambiente online, ensino híbrido e sala de aula invertida¹⁴ (MAZON, 2015); (CASTRO et al 2015). De fato, o conhecimento assume no século XXI um papel proeminente através da utilização da tecnologia “em benefício” da sociedade, consolidando o paradigma sócio-técnico-econômico (LASTRES; ALBAGLI, 1999). Como decorrência, mudanças de sentido e orientação da política educacional se fazem necessárias, seja na organização do sistema educacional, na valoração do sujeito e na concepção da aprendizagem em sua finalidade, seu contexto, seu conteúdo e suas aplicações (SACRISTÁN, 2012).

Outrossim, as tecnologias de informação e comunicação (TIC's) devem ser encaradas não mais como ferramentas pedagógicas na educação, mas sim como base para uma nova metodologia de ensino-aprendizagem que permite a personalização do ritmo e a maneira que cada aluno aprende. Esta abordagem tem sido progressivamente adotada em todos os níveis educacionais nos países desenvolvidos. Entretanto, o modelo educacional tradicional ainda permanece inalterado na maioria dos países com resultados educacionais insatisfatórios.

O objetivo específico de identificar a viabilidade de aplicação do modelo de competências para a atualização dos currículos dos Cursos Superiores de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção, Tecnologia Mecânica Modalidade Projetos,

14 A aprendizagem híbrida (*Blended Learning*), combinada aos métodos de ensino e aprendizagem presencial e a distância, como o modelo de sala de aula invertida (*flipped classroom*), com estratégias educacionais apoiadas pelas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) proporcionam ambientes de aprendizagens mais flexíveis, ativos e atraentes para os estudantes. Nesse novo modelo, grande parte das exposições e do conteúdo acadêmico é disponibilizada aos alunos de forma on-line, tornando a sala de aula presencial um ambiente para se dedicarem às atividades mais práticas e envolventes.

Tecnologia em Soldagem e Tecnologia em Mecânica de Precisão da Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP) na visão dos gestores foi atingido.

Assim sendo, o debate sobre o conceito de competência deve ser ampliado e aprofundado, posto que a aplicabilidade do modelo de competência para a reformulação dos PPC pesquisados passa a ser uma alternativa a ser considerada, especialmente após a implantação do Curso de Tecnologia em Manufatura Avançada implantado inicialmente na FATEC São José dos Campos baseado nesta abordagem e com previsão de implantação em outras FATECS, que poderá ser objeto de pesquisas futuras.

Acerca dos objetos de pesquisa, atualmente, o Curso Superior de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção possui exatamente a carga horária mínima exigida pelo CNCST correspondente a 2400 horas (MEC, 2016) e em acordo às recomendações dos gestores. A relação de candidatos por vaga superior no período noturno em relação ao período matutino, o que propicia que o aluno concilie o trabalho com os estudos mais facilmente. No período noturno, a demanda no primeiro semestre de 2011 foi de 9,3 candidatos por vaga e a tendência contínua de redução produziu um indicador de 4,6 no segundo semestre de 2017. Para a turma matutina a demanda em 2011 foi de 3,4 candidatos por vaga e observa-se uma tendência de queda contínua, atingindo 1,6 candidatos por vaga no segundo semestre de 2017. A designação do curso pode ser repensada para enquadramento a curso já catalogado no CNCST como CST de Fabricação Mecânica, com o objetivo de elevar a demanda.

Semelhantemente, o Curso Superior de Tecnologia Mecânica Modalidade Projetos possui também a carga horária mínima exigida pelo CNCST correspondente a 2400 horas (MEC, 2016) e está em acordo às recomendações dos gestores. A relação de candidatos por vaga superior no período noturno em relação ao período matutino, o que propicia que o aluno concilie o trabalho com os estudos mais facilmente. A relação de candidatos por vaga no período noturno no primeiro semestre de 2011 foi de 10,2 candidatos por vaga e a tendência contínua de redução produziu um indicador de 5,9 no segundo semestre de 2017. Para a turma matutina a demanda em 2011 foi de 3,7 candidatos por vaga e observa-se uma tendência de queda contínua, obtendo-se no segundo semestre de 2017, 1,7 candidatos por vaga. A designação do curso através da inclusão no CNCST pode tornar mais claro o foco do curso e elevar a demanda.

Quanto ao curso de Tecnologia em Soldagem, a carga horária atual de 2600 horas supera às 2400 horas, carga horária mínima exigida pelo CNCST e máxima recomendada pelos gestores. No período noturno, o prazo mínimo para integralização do currículo foi

elevado para quatro anos após a reestruturação do curso em 2012, ao atender por um lado, a necessidade do aluno de maior disponibilidade para estudos através da supressão das aulas aos sábados, por outro, tal prolongamento em relação ao curso originalmente estabelecido aparentemente assume direção oposta ao conceito de um CST por permitir o acesso ao mercado de trabalho em menor tempo. O funcionamento do curso no período vespertino mostrou-se uma experiência que acabou por não se consolidar no atual formato devido à procura declinante desde sua implantação em 2011. No entanto, embora existam alternativas a se considerar para o funcionamento do curso no período vespertino, a possível transferência para o período matutino possivelmente trouxesse maior eficácia.

Destaca-se que no Brasil, a indústria de bens de capital floresceu após a instalação da Petrobrás que adotou uma política de compras de equipamentos privilegiando fornecedores nacionais a fim de desenvolver capacitação local (FLEURY; FLEURY, 1997). Foi justamente neste contexto em que o Curso de Tecnologia de Soldagem da Fatec-SP foi criado. Recentemente, absorveu também, as exigências das indústrias de produção seriada de autopeças e automobilística (DANTAS, PAMBOUKIAN e KANAANE, 2017). A utilização da robótica inaugurou um novo enfoque para a soldagem ao substituir a mão de obra como custo principal da operação pelo investimento intensivo de capital na automação e eliminação da mão de obra, como a indústria automobilística (BRITO, 2005). Desta forma, o curso atual cobre os dois enfoques, mesmo possuindo características antagônicas.

Tem-se como referência que a oferta do curso de Tecnologia em Soldagem surgiu como uma necessidade do mercado e completou 40 anos no período noturno. A demanda em 2011 era de 8,9 candidatos por vaga e observa-se uma tendência de queda contínua e no segundo semestre de 2017 foi de 3,7. A partir de uma reestruturação administrativa no primeiro semestre de 2011, foi ofertada a turma do curso no período vespertino. A análise da série histórica da relação candidato por vaga demonstra que no primeiro vestibular houve 1,1 candidatos por vaga, no semestre seguinte ocorreu um aumento para 4,4 e posteriormente essa demanda caiu continuamente até que a partir do segundo semestre de 2016, o curso do horário vespertino, por não ter atingido a procura mínima estabelecida pelo CEETEPS de 1,5 candidatos por vaga, teve seu vestibular cancelado, e desde então, aguarda uma reestruturação ou decisão de cancelamento do curso. Tal fato abre possibilidade em se considerar uma reestruturação do PPC e currículo para adequação da carga horária, para introdução de mudanças em direção ao modelo de competências.

Quanto ao curso de Tecnologia Mecânica Modalidade em Mecânica de Precisão sua carga horária atual de 2600 horas é superior ao mínimo exigido pelo CNCST correspondente a 2400 horas aula e ao recomendado pelos gestores da Fatec-SP. Devido à redução na quantidade de vagas ofertadas durante o recorte temporal da pesquisa, optou-se por manter a mesma base de comparação para a análise da evolução histórica da relação candidato por vaga. Nesse sentido, no primeiro semestre de 2011, a relação de candidatos por vaga era de 3,5 e durante os quatro semestres subsequentes oscilou até estabilizar em torno de 2,8 a partir do segundo semestre de 2013. Entretanto, a partir do segundo semestre de 2014, a demanda caiu para 2,1 iniciando uma tendência declinante. Desde o segundo semestre de 2016 e durante o primeiro e segundo semestres de 2017 o indicador estaria abaixo de 1,5 candidatos por vaga, caso fossem mantidas a oferta de 60 vagas. O fato do curso atualmente ser ministrado nos períodos matutino, vespertino e noturno conforme o semestre cursado não favorece ao aluno conciliar o curso com uma atividade profissional. A adequação da carga horária, bem como uma reavaliação dos turnos de oferta do curso pode implicar em reestruturação do PPC e currículo para adequação da carga horária. Nesse sentido, trata-se de oportunidade para introduzir mudanças em direção ao modelo de competências. Embora o curso conste no CNCST, o nome do curso parece representar inadequadamente seu conteúdo.

Por parte do CEETEPS, a elaboração do plano estratégico com o estabelecimento de sua visão, missão e valores sinaliza um momento de mudança, consolidação institucional e reforça sua relevância educacional no estado de São Paulo. Com o projeto de lei de regulamentação da profissão de tecnólogo até hoje paralisado no Congresso Nacional, possivelmente pelo corporativismo e pressão de outras categorias profissionais, torna-se compreensível a falta de consolidação do papel do tecnólogo no Brasil. Cabe, portanto, ao CEETEPS e às FATECS por ele mantidas, por terem sido responsáveis pela introdução do tecnólogo no país, a interlocução junto à sociedade visando uma aproximação com as empresas para em conjunto, efetuarem a reestruturação dos cursos atuais e formulação de novos cursos. Nesse sentido, a existência de um fórum permanente entre a FATEC-SP e as empresas se configura em canal essencial para o estabelecimento de convênios de pesquisa, palestras e intercâmbios e estágio.

Quanto ao aspecto pedagógico, a sugestão CESU para a FATEC-SP, bem como para as demais FATECS objetivando a formação dos profissionais para o século XXI aponta para a adoção do modelo de competências para a reestruturação dos currículos e dos PPC. Embora esteja a cargo de cada unidade a decisão quanto ao modelo pedagógico a ser adotado, posto

que a elaboração de estratégias sem a anuência por parte dos professores responsáveis pela sua implementação tende a gerar ineficácia e resultados aquém dos esperados.

Por se tratar do ambiente de funcionamento dos objetos desta pesquisa, a FATEC-SP necessita escolher seus caminhos como instituição de maneira convergente com as diretrizes de sua mantenedora, o CEETEPS. A FATEC-SP constitui-se em uma das 71 unidades de ensino superior mantidas pelo CEETEPS. Entretanto, sua história, bem como sua produção científica a posiciona em lugar proeminente dentre todas as demais. Desta forma, cabe-lhe e aos seus gestores, a adoção de uma postura propositiva por meio de projetos que se provem alinhados ao cumprimento de sua missão original, de formar profissionais em sintonia com as demandas de mercado e que resolvam os problemas das indústrias.

A FATEC-SP, ao longo de sua história conquistou prestígio e reconhecimento de sua excelência da academia e da sociedade empresarial. Esta trajetória se iniciou quando existiam apenas a FATEC-SP e a FATEC-Sorocaba. A despeito desse prestígio conquistado, os CSTs sempre sofreram algum tipo de discriminação, em maior ou menor grau. Com a experiência da FATEC-SP estendida para as demais unidades mantidas pelo CEETEPS surge a reflexão no sentido de identificar quais mudanças são necessárias para retorno do prestígio original.

Desta forma, vislumbra-se a necessidade de constante revisão dos PPC para atração de alunos talentosos e que perseverem para conclusão do curso. A manutenção de elevada demanda pelos cursos e relação candidato por vaga crescente permite um filtro de entrada separando os alunos mais preparados e com isso a redução da evasão por dificuldade de acompanhamento do curso. Como alternativa, a possibilidade de adesão do vestibular da FATEC-SP ao ENEM/SISU para preenchimento de parte das vagas ofertadas em cada curso, de forma que com a esperada elevação da concorrência seja possível uma seleção de candidatos de maior desempenho acadêmico.

Atualmente, a FATEC-SP, através de sua equipe, elabora seu Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), buscando estabelecer uma estratégia e uma visão de longo prazo, a partir de um diagnóstico preciso de sua situação atual, seus pontos fortes e pontos fracos, oportunidades e ameaças, tendo clareza de sua missão, para assim, projetar quais os recursos necessários para empreender as mudanças no âmbito da quarta revolução industrial, a fim de se manter relevante no século XXI.

Nesse sentido, o debate sobre o modelo de competências na FATEC-SP deve prosseguir e havendo a conscientização no sentido de sua implementação, a mudança pode ser

iniciada por uma disciplina, grupos de disciplinas ou até um único curso, que possua interesse em efetuar tais mudanças e que permita que o resultado seja acompanhado e avaliado, para que, em caso positivo, gradualmente estender a implantação para os demais cursos.

De maneira geral, para todos os cursos pesquisados, estes ligados à área de engenharia e indústria, requerem da FATEC-SP edificações especificamente projetadas para reproduzir o ambiente industrial, cujo prédio disponha de um pé direito para instalação de equipamentos de movimentação de cargas, cujo ambiente receba iluminação e ventilação natural, permita o acesso para remoção de equipamentos para manutenção, com instalações elétricas dimensionadas para minimizar o consumo de energia. Adaptações em prédios não concebidos para tal finalidade, especialmente prédios tombados pelo patrimônio público que mantenham laboratórios e oficinas, caso da FATEC-SP, podem gerar restrições de acesso, ambientes insalubres, que desrespeitam a ergonomia para a movimentação de cargas devido à restrição ao uso de equipamentos, dificultando o abastecimento de materiais e insumos. Por outro lado, adaptações e melhorias de equipamentos e estrutura das oficinas podem ser desenvolvidas como projetos de fim de curso pelos alunos com a supervisão dos professores. Pelo acima exposto, a oferta de cursos que demandem instalações industriais haveria a necessidade de investimentos para construção de um galpão projetado para abrigar tais cursos. Devido à localização próxima ao centro da cidade, a FATEC-SP poderia repensar a oferta de tais cursos no atual *campus*, tornando-se especializada nos eixos tecnológicos e em temáticas que não demandem instalações industriais e adequadas à vocação da grande metrópole.

É fato, que como consequência do processo de ampliação de FATECS mantidas pelo CEETEPS, a abertura de novas unidades do Instituto Federal de São Paulo por todo o estado, aliados aos programas federais de Financiamento Estudantil (FIES) e de bolsas nas universidades privadas pelo Programa Universidade para Todos (PROUNI) elevou a oferta de vagas e aliviou parte da demanda represada de candidatos ao nível superior. Como consequência, alguns cursos da FATEC-SP tiveram sua demanda progressivamente reduzida. Sabe-se, no entanto, que o Brasil ainda está muito distante de alcançar os níveis de ensino superior existentes nos países do próprio BRICS. Entretanto, a crise na economia pela qual passa o país atualmente eliminou milhões de postos de trabalho e acabou por reduzir o interesse na educação, fenômeno denominado pelo surgimento da geração “nem-nem”, jovens em idade universitária que nem trabalham e nem estudam. Com a queda na nota de aprovação no vestibular, alunos menos preparados foram admitidos na FATEC-SP, numa relação direta que alimenta os índices de retenção e evasão pela dificuldade de acompanhamento do curso,

isolando-se nesta breve análise apenas as variáveis acadêmicas. A questão é complexa, envolve redução da evasão, da retenção, do prazo de integralização, em suma, a busca da maximização de retorno do investimento público.

A partir dos cursos estudados, entende-se que a FATEC-SP possa estimular atividades de reforcem o envolvimento dos alunos no ambiente universitário, através de projetos inovadores, que desenvolvam as diversas competências e que permitam a disseminação dos valores de excelência pessoal, acadêmica, profissional e social como meritocracia, comprometimento, profissionalismo, ética, empatia e engajamento, valores estes propagados pelo CEETEPS ao longo de sua história.

Dado que o perfil do aluno dos cursos superiores de tecnologia da FATEC-SP é, em geral, do estudante trabalhador que adicionalmente possui uma carga letiva aos sábados, que se desloca até os extremos da cidade ou municípios vizinhos, com dificuldades de mobilidade, custos de alimentação na maior cidade país, dificultará sua adequada dedicação aos estudos. Desta forma, a transferência de parte dos conteúdos para ambientes on-line, a fim de maximizar o tempo diante dos professores para discussão, esclarecimento de dúvidas e revisão dos projetos permitirá o alívio da carga horária que se busca reduzir para 2.400 horas conforme diretriz do CEETEPS, conquanto, será exigido dos alunos maior tempo de estudo fora das aulas. A eliminação das aulas aos sábados é uma alternativa a ser considerada para os cursos que ainda as mantém, como Mecânica Processos de Produção, Projetos e Mecânica de Precisão.

Tendo-se constatado que a demanda dos cursos é declinante, a inclusão no calendário semestral no período próximo anterior e próximo à abertura de inscrições para o vestibular evento com palestras no auditório e visitas guiadas nos laboratórios para divulgação e esclarecimento acerca do conteúdo dos cursos dos perante os formandos das escolas secundárias estaduais e privadas para esclarecimento dos cursos e facilitar a atração de novos candidatos. Devido à diferença entre o ambiente educacional de nível superior que requer autonomia do estudante e o secundário de onde são provenientes, como também, parcela significativa dos alunos dos CST estão entre os primeiros dentre suas famílias a ingressarem no ensino superior, a existência de profissionais que retomam seus estudos tardiamente ou ainda aqueles que retornam aos bancos escolares com intervalo de décadas após a conclusão do ensino médio constitui-se em medida apropriada estender a recepção dos alunos calouros a cada semestre para além da solene aula inaugural, ampliando o período para dois ou três dias ou ainda toda uma semana com atividades de recepção, integração e acolhimento, a fim de

criar o vínculo do aluno com a FATEC-SP e mitigar efeitos da parcela de evasão que não seja inevitável, por ordem econômica, familiar, mudança de cidade. Nesse sentido, a participação de professores das primeiras disciplinas desde o momento da matrícula além de promover o acolhimento dos alunos ingressantes, pode permitir maior conhecimento do perfil dos novos alunos e auxiliar os docentes na adaptação de estratégias e projetos para cada turma.

A título de sugestões, para os cursos da FATEC-SP pesquisados, diversas disciplinas com conteúdo expositivo e informativo como as disciplinas de Gestão, por exemplo, podem ter seu conteúdo referente à Teoria Geral da Administração (T.G.A.) e conteúdos conexos transferidos para um ambiente on-line, a fim de permitir maior desenvolvimento do espírito de iniciativa e espírito empresarial através de ferramentas como o Modelo *Canvas*, jogos de negócios e estudo de casos em sala de aula.

O acesso aos laboratórios e equipamentos especiais exclusivos de um curso, em períodos de ociosidade, para ministração de aulas extras aos alunos de outros cursos, como Laboratório de Metrologia, Microscópio Eletrônico de Varredura, Expectômetro de Massa, Automação Robótica de Soldagem, entre outros, possibilitaria o enriquecimento da formação de uma maior quantidade de discentes, o fortalecimento do vínculo com a instituição e contribuir com a redução da evasão.

Embora com implantação recente, o ativo funcionamento e a valorização das atividades do Núcleo de Desenvolvimento Estruturante (NDE) configura-se numa medida fundamental, através da participação de professores com titulação em pós-graduação *strictu sensu*, contratados em regime preferencialmente de dedicação plena ao curso e com experiência docente, conforme recomendação do MEC, para formulação do PPC. Além de tais recomendações, parece relevante o conhecimento Pedagógico e Gestão Educacional para seus membros. Nesse sentido, a avaliação de flexibilizar o sistema de pré-requisitos de disciplinas poderá reduzir o período para a graduação dos alunos.

A atualização e seleção dos docentes é um dos pontos cruciais para o sucesso da instituição, dado o papel do professor. Desta forma, a chegada de alunos cada vez mais conectados ao nível superior exigirá uma transformação dos professores e do processo de aprendizado. Educadores devem buscar subsídios para repensar sua prática educativa a fim de atender as demandas formativas da contemporaneidade, de forma que o professor atue como mentor, utilizando uma avaliação construtivista e gamificada. Nesse sentido, as metodologias ativas de ensino são aliadas da educação no século XXI através da integração às tecnologias digitais ao suplantarem os conflitos intergeracionais o professor se adapta à uma nova realidade

dos alunos e otimizar o aprendizado ao suplantar a educação em massa e proporcionar uma aprendizagem individualizada, sob a tutoria do professor, a partir de um problema colocado, a metodologia de ensino se utiliza de um tema escolhido para exploração, e a partir deste diversos outros são elencados e estudados no sentido de explorar a temática sob várias ópticas disciplinares, especialmente nas disciplinas básicas a cargo do DEG. O ensino das disciplinas como Cálculo, Física, Português e Inglês, bem como as demais disciplinas gerais sob responsabilidade do DEG poderia buscar maior sinergia através da aproximação e integração com os departamentos dos cursos promovendo a interdisciplinaridade com as disciplinas profissionalizantes.

Para a elaboração de um Projeto Pedagógico de Curso inovador são necessários profissionais de educação, ou seja, professores com formação pedagógica. Sua implantação dependerá de professores qualificados para utilizar as metodologias ativas e tecnologias. O paradoxo, é que o professor é, simultaneamente, o ponto fulcral para uma educação de qualidade e pode ser o óbice à sua modernização. Será ineficaz a elaboração de um PPC de excelência se não forem implementados pelos professores.

O Saber-fazer é uma das principais competências do tecnólogo, entretanto questiona-se que tal competência deva ser desenvolvida exclusivamente na última etapa de sua formação, o nível superior. Caso fossem desenvolvidas habilidades nos níveis progressivos, básico e médio, como utilizar equipamentos de medição, soldar, tornear, entre outras, possibilitaria aos alunos no nível superior dedicarem-se ao desenvolvimento de novas tecnologias e inovação devido possuírem a compreensão dos conceitos básicos dos conteúdos e possibilitar maior aprofundamento em sua área de atuação.

A modificação do trabalho fixo para formas de contrato mais flexíveis, a alteração das profissões tradicionais, bem como o surgimento de novas profissões para as quais ainda não existem cursos de nível superior deve trazer incentivo para uma formação profissional curta e complementada através de cursos rápidos, de forma a trazer o fortalecimento dos CSTs, pois estão alinhados com essas tendências. A indústria automobilística, ao se tornar novamente o catalizador de mudanças no sistema produtivo, pode induzir à utilização sinérgica dos conteúdos dos quatro cursos estudados em direção aos novos paradigmas da Manufatura Avançada e adequação aos fundamentos da indústria 4.0. Nesse sentido, ter-se-ia a integração de processos e ferramentas abordadas no Curso Superior de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção, o desenvolvimento de produtos e simulação de processos pertencentes ao Curso Superior de Tecnologia Mecânica Modalidade Projetos, a busca de aumento de

produtividade através da robótica avançada, manufatura aditiva e híbrida através de abordagens possíveis no Curso Superior de Tecnologia em Soldagem e através da construção da infraestrutura fabril e de internet das coisas a serem propiciadas pelo Curso Superior de Tecnologia em Mecânica Modalidade Mecânica de Precisão.

Para incentivar a leitura, pode ser montado um acervo com livros considerados relevantes e doados por alunos, professores, egressos e pela própria comunidade do entorno da FATEC-SP, de forma que o acervo esteja acessível a todos, mantido apartado do acervo e da biblioteca, sem o controle formal de empréstimos, a fim de incentivar a leitura, a interação com a sociedade, comprometer os leitores com a ética e manutenção do acervo.

Pode-se incentivar a criação de um fórum permanente de alunos, liderados pelas diversas instâncias de representação discente, como representantes de turma, representantes de curso, centro acadêmico, grêmio esportivo, representante discente na Congregação para discussão e debates a respeito de questões acadêmicas, profissionais, políticas e sociais. Diversos outros projetos podem ser estruturados, para promover o intercâmbio e integração entre as FATECs, intercâmbio internacional, incentivo de iniciação científica, de monitoria de disciplinas, projetos de inovação e competições tecnológicas. A Criação de um ambiente virtual para desenvolvimento e utilização de softwares de simulação, uma oficina virtual para adequação ao ambiente da quarta revolução industrial, como um banco de dados de imagens metalográficas, simulações de ensaios destrutivos e não destrutivos de materiais e de peças soldadas, funcionamento de sistemas mecânicos, hidráulicos e processos de fabricação.

Acerca da pesquisa, pode-se afirmar que a bibliografia a respeito do tema apresenta uma situação contraditória, posto que, de um lado as mudanças aceleradas que ocasionam a transformação da sociedade atual e conduzirá à emergente sociedade do século XXI não se consolidou, havendo, portanto, escassez de pesquisas sobre tal processo. Por outro lado, os aspectos relacionados à educação e o modelo de competências, encontra-se produção suficiente que permitiu a leitura, a análise, a comparação e síntese de diferentes autores, com diferentes visões, o que permitiu ao pesquisador efetuar suas próprias conclusões, dar sugestões e recomendações de como lidar com o problema estudado assumindo uma posição diante do tema.

Quanto à metodologia utilizada, compreende-se que foi suficiente para realizar os procedimentos, embora a utilização de três sujeitos de pesquisa tornou o cronograma sem folga. Cabe destacar que o volume de respostas ao questionário por parte das empresas, mesmo em se tratando de empresas vinculadas à FATEC-SP através da contratação de

estagiários, razão pela qual, na metodologia se utilizou para o sujeito de pesquisa “empregadores” um banco de dados contendo tais empresas, evoluiu significativamente a partir da utilização das redes sociais. Nesse sentido, ficou evidenciada a relevância da rede de contatos pessoais como facilitadora da obtenção de respostas em relação ao contato impessoal, inicialmente feito.

Quanto às técnicas utilizadas, independentemente de uma ênfase qualitativa, prevalece a noção da impossibilidade de transferência de seus resultados ou réplica para outros contextos e circunstâncias, mesmo que semelhantes.

Ao se considerar que cada pesquisa é única como também o são seus resultados, logo prevalece o entendimento sobre as limitações quanto à transferência ou réplica para outros contextos e circunstâncias, ainda que semelhantes. Tal entendimento limita sua abrangência e generalização, que são fundamentadas sobre a existência de fenômenos organizacionais, sociais e humanos únicos que não se repetem de modo homogêneo e, também não se replicariam pelos mesmos padrões de ocorrência, bem como divergências de posições conceituais sobre o assunto. Nesse sentido, o resultado obtido deve ser considerado exclusivamente para os cursos e condições do estudo e no contexto restrito à FATEC-SP. Entretanto, há indícios de que as análises e reflexões contidas nesta dissertação referentes a seu específico objeto e sujeitos de pesquisa permitem uma transposição aos demais cursos superiores de tecnologia da área de engenharia mantidos pelo CEETEPS, desde que, primeiramente seja avaliada a nova situação, o novo momento e lugar, cujos conceitos gerados sejam aplicáveis à essa suposta nova realidade. Daí, a generalização, embora não automática, nem prévia, mas sim posterior obtém sua validação.

Como palavras finais, o pesquisador possui a compreensão de que este trabalho não tem a pretensão de esgotar o tema, nem aspira ser um trabalho definitivo, tendo identificado outros problemas que podem vir a serem tratados em estudos posteriores. A partir deste trabalho, vislumbra-se a continuidade de novas pesquisas sobre o tema, particularmente, sobre a abrangência e particularização das competências digitais necessárias a serem demandadas dos profissionais do século XXI, bem como nas questões de currículo e gestão das instituições de ensino superior frente à realidade trazida pela quarta revolução industrial.

REFERÊNCIAS

ALMENDRA, A.C. **Aula inaugural do Curso de Tecnologia de Soldagem**. Departamento de Soldagem. São Paulo: Fatec-SP, 2018. Digitado.

ALVAREZ, Ana Maria Torres. **A Qualidade Social da Educação Brasileira nos Referenciais de Compromisso do Plano e do Sistema Nacional de Educação**. São Paulo, CNE dez. 2015. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=41841-estudo-sobre-cenario-internacional-das-areas-educacional-empresarial-pdf&category_slug=maio-2016-pdf&Itemid=30192 >. Acesso em: 15 nov. 2016.

ANANIADOU, K.; CLARO, M. *21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries*. OECD Education Working Papers, OECD Publishing, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/218525261154> . >Acesso em: 19 jun. 2017.

ARAÚJO, Ulisses F. **A quarta revolução educacional: a mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social**. In: ETD - Educação Temática Digital 12 (2011), esp., pp. 31-48.

BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; TREVISANI, Fernando de Mello. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre : Penso, 2015.

BARATO, Jarbas Novelino. **Fazer bem feito: valores em educação profissional e tecnológica**. Brasília: UNESCO, 2015. 192 p.

BELL, Daniel. *The coming of post-industrial society*. Nova York: Basic Books, 1973.

BERNARDO, Marcia Hespanhol. **Trabalho duro, discurso flexível: uma análise das contradições do toyotismo a partir da vivência de trabalhadores**. São Paulo: editora Expressão Popular, 2009. 192 p.

BRASIL. MEC/SENTEC. **Proposta de políticas públicas para educação profissional e tecnológica**. Brasília, 2004. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/p_publicas.pdf >Acesso em: 19 jun. 2017.

BRASIL/SERES. Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia. 3. Ed – Brasília: maio, 2016. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=44501-cncst-2016-3edc-pdf&category_slug=junho-2016-pdf&Itemid=30192 > Acesso em: 15 nov. 2016.

BRITO, José de Deus; PARANHOS, Ronaldo. **Como determinar os custos da Soldagem**. Campos de Goytacazes: Park Graf Ltda, 2005.

BRUNNER, José Joaquín. *Aseguramiento de la calidad y nuevas demandas sobre educación superior en América Latina*. In: *EDUCACIÓN Superior, calidad y acreditación*. Bogotá: CNA, 2003.

CAMARGOS, J.S.F.; SEMMER, A.O.; SILVA, S.N. Características e aplicações do grafeno e do óxido de grafeno e as principais rotas para a síntese. *The Journal of Engineering and Exact Ciences – JCEC* – Vol 03- N.08 – 2017.

CANEDO, Leticia Bicalho. **A Revolução Industrial**. Coleção Discutindo a História. 23ª Ed. São Paulo: Atual, 2012.

CAPELA CORDAS, Vilma Fernandes. **Maturidade vocacional e formação tecnológica**. – São Paulo: Centro Paula Souza, 2014.

CARVALHO, Olgamir Francisco de; KIPNIS, Bernardo. Educação Profissional em um perspectiva internacional comparada e suas repercussões no Brasil. **Linhas Críticas**, Brasília, DF, v. 16, n. 30, p. 49-70, jan./jun. 2010.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede**. Lisboa: Imprensa Nacional - Casa da Moeda, 1999

CASTELLS, Manuel; CARDOSO, Gustavo.(org.). **A Sociedade em Rede Do Conhecimento à Ação Política**. Lisboa: Imprensa Nacional - Casa da Moeda, 2005.

CASTRO, Eder Alonso et al. Ensino Híbrido: Desafio da contemporaneidade? **Periódico Científico Projeção e Docência**. v.6, n.2, 2015.

CAVALCANTE, Z. V.; DA SILVA, M. L. S. **A importância da revolução industrial no mundo da tecnologia**. In: Anais Eletrônico VIII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar – 2011 - Maringá – Paraná – Brasil. Disponível em: http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/zedequias_vieira_cavalcante2.pdf > Acesso em: 15 nov. 2016.

CEDEFOP. *Vocational education and training at higher qualification levels*. 2011. Disponível em: < file:///C:/Users/Sergio/Downloads/5515_en.pdf >. Acesso em: 17/09/2017.

CEETEPS – CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA. Disponível em:<<http://www.cps.sp.gov.br/quem-somos/perfil-historico/2017>> Acesso em: 17/09/2017.

CEETEPS – CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA. Projeto Pedagógico do Curso Superior de Tecnologia em Mecânica de Precisão. Fatec-SP, 2011. (digitado)

CEETEPS – CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA. Projeto Pedagógico do Curso Superior de Tecnologia em Soldagem Fatec-SP, 2012. (digitado)

CEETEPS – CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA. Curso Superior de Tecnologia em Soldagem 35 anos: criado à partir das necessidades do país. Fatec-SP, 2012a. Disponível em: < http://www.fatecsp.br/paginas/curso_soldagem.pdf > Acesso em: 02 set. 2017.

CEN. A common European Framework for ICT Professionals in all industry sectors. CWA 16234: 2014 Part 1. Brussels: European Comottee for Standardization, 2014.

COLOMBO, Sonia Simões (et al). Gestão educacional: uma nova visão. (Dados eletrônicos). Porto Alegre: Artmed, 2007

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Mapa estratégico da indústria 2013-2022**. 2. ed. – Brasília: CNI, 2013.

_____. **Desafios para a indústria 4.0 no Brasil**. – Brasília: CNI, 2016.

_____. **Indústria 4.0. Sondagem especial**. Brasília, n. 66, maio 2016a.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. Disponível em: < <http://www.confea.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=917> >. Acesso em: 15 nov. 2016.

CORDÃO, Francisco. **Tendências, expectativas e possibilidades no cenário contemporâneo da Educação Profissional e Sistemas Produtivos**. Workshop de Pós-Graduação e Pesquisa da Unidade de Pós-Graduação do Centro Paula Souza, São Paulo: CEETEPS, 2016. Digitado.

CORDÃO, Francisco; FERES, Marcelo Machado. A educação profissional do futuro. **B. Tec. Senac**, Rio de Janeiro, v. 41 n. 3, p. 174-179, set./dez. 2015. Disponível em: < <http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/viewFile/51/38>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

CORDAS, Durval; COLENCI JR., Alfredo; PETEROSI, Helena Gemignani; CAPELA CORDAS, Vilma Fernandes. Uma pedagogia do protagonismo: exemplo de constituição de um sujeito numa escola pública. In: WORKSHOP DE PÓSGRADUAÇÃO E PESQUISA DO CENTRO PAULA SOUZA, IV. **Anais do...** São Paulo: Ceeteps, 2009.

CRAWLEY, Edward F.; MALMQVIST, Johan; ÖSTLUND, Sören; BRODEUR, Doris R. **Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach**. Springer Science+Business Media, New York, 2007.

DANTAS, Luciano José; PAMBOUKIAN, Sergio; KANAANE, Roberto. Perspectivas de formação e do mercado de trabalho para o Tecnólogo em Soldagem. **Anais do 9º Congresso Brasileiro de Engenharia de Fabricação**. Joinville, Santa Catarina, Brasil, 2017.

DE ASÍS BLAS ARITIO, Francisco. Apresentação Estudos e desenvolvimento das competências profissionais. **Revista Iberoamericana de Educación**, vol. 74 [(2017), pp. 17-22] - OEI/CAEU,

DEPRESBITERIS, Léa. Competências na educação profissional. É possível avalia-las? **Boletim Técnico do Senac 08/2016**. Disponível em: www.bts.senac.br/index.php/bts/article/download/333/316 >Acesso em: 19 jun. 2017.

DE QUEIROZ, Francisco Assis. **Tecnologia, educação e sociedade no Brasil (1969-2005): o caso do CEETEPS Associação Nacional de História – ANPUH XXIV SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA**, 2007.

DIÁRIO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Decreto nº 1.418, de 10 de Abril de 1973. D.O.E. Disponível em:< <http://www.portal.cps.sp.gov.br/quem-somos/departamentos/cgd/nucleo-de-documentacao/para-as-unidades-de-ensino/legislacao-de-criacao-fatecs/metropolitana-sao-paulo/capital/fatec-sao-paulo-bom-retiro-criacao.pdf> >. Acesso em: 22 dez. 2017.

DIAS SOBRINHO, José. Avaliação e transformações da educação superior brasileira (1995-2009): do Provão ao Sinaes. **Avaliação**, Campinas; Sorocaba, SP, v. 15, n. 1, p. 195-224, mar. 2010.

DOSI, Giovanni. *Technological paradigms and technological trajectories*. Science Policy Research Unit. University of Sussex, Reino Unido, 1982.

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. Disponível em: < http://www.fatecsp.br/?c=a_fatecsp >. Acesso em: 15 nov. 2016.

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. Curso Superior de Tecnologia em Soldagem 35 anos: criado a partir das necessidades do país. Disponível em: < http://www.fatecsp.br/paginas/curso_soldagem.pdf >. Acesso em: 15 nov. 2016.

FADEL, Charles; BIALIK, Maya; TRILLING, Bernie. **Educação em quatro dimensões**. *Center for Curriculum Redesign, Boston, MA*, 2015.

FARIA, Ercília, et al. **Perfil do aluno – competências para o século XXI** [Relatório Técnico]. Conselho Nacional de Educação, Edição Eletrônica: Lisboa, Portugal, 2017.

FAVA, Rui. **Educação 3.0: Aplicando o PDCA nas Instituições de Ensino** – 1ª ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

_____. **EDUCAÇÃO 3.0: Como ensinar estudantes com culturas tão diferentes**. 2. ed./ Cuiabá: Carlini e Caniato Editorial, 2012.

FAVRETO, Juliana; MORETTO, Cleide Fátima. Os cursos superiores de tecnologia no contexto de expansão da educação superior no Brasil: a retomada da ênfase na educação profissional. – **Educação & Sociedade**, vol. 34, núm. 123, abril-junho 2013, pp. 407-424, Centro de Estudos Educação e Sociedade, Campinas, Brasil. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/es/v34n123/05.pdf> >. Acesso em: 15 nov. 2016.

FERREIRA, Bianca dos Santos; MOLEDO, Júlio Cesar; D'ARIENZO, Carlos Cesar. Os jovens administradores: uma análise das interações das relações interpessoais entre as gerações X e Y. **Revista Terceiro Setor & Gestão** v.9, n.1, 2015.

FERRETTI, João Celso; SILVA JÚNIOR, João dos Reis. **Educação Profissional numa sociedade sem empregos**. Cadernos de Pesquisa, nº 109, p. 43- 66, março/2000

FLEURY, A; FLEURY, M.T.L. **Aprendizagem e inovação organizacional: as experiências de Japão, Coreia e Brasil**. – 2ª Ed. – São Paulo: Atlas, 1997.

FORBES. *The best jobs that don't require a bachelor's degree*. Disponível em: < <http://www.forbes.com/sites/jennagoudreau/2012/06/21/the-best-jobs-that-dont-require-abachelors-degree/> > Acesso em 17/09/2017.

FREIRE, Emerson; BATISTA, S. S. S. B. Fundamentos e práticas da Educação Profissional e Tecnológica: reflexões e propostas de estudo a partir de um mestrado profissional. **Revista da FAEEBA - Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 25, n. 47, p. 105-118, set./dez. 2016.

GOMES, Candido Alberto da Costa. **Tendências da educação e formação profissional do**

Hemisfério Norte. SENAI/DN – Brasília, 2008. Disponível em: < http://www.ccv.ufc.br/newpage/conc/seduc2010/seduc_prof/download/tendencias_hemisferio_norte.pdf >. Acesso em: 15 nov. 2016.

GONÇALVES, Rafael. **Educação tecnológica e empregabilidade:** acompanhamento de egressos da Fatec-SP – 185 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia: Gestão, Desenvolvimento e Formação). CEETEPS, São Paulo, 2007.

GONÇALVES, Rafael; PETEROSSO, Helena Gemignani. Tecnólogos e o Mestrado em Tecnologia do Ceeteps: análise do perfil do candidato a aluno deste curso stricto sensu de pós-graduação. In: WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DO CENTRO PAULA SOUZA, II. **Anais do Workshop de Pós-graduação e Pesquisa do Centro Paula Souza**, São Paulo: Ceeteps, 2007.

GONÇALVES, Rafael; PETEROSSO, Helena Gemignani. Empregabilidade: processo de (re)qualificação ao longo da vida — estudo de caso. In: WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DO CENTRO PAULA SOUZA, I. **Anais do Workshop de Pós-graduação e Pesquisa do Centro Paula Souza**, São Paulo: Ceeteps, 2006.

GUIMARÃES, Ebert; GOULART, Iris Barbosa. Competências dos alunos egressos do curso superior de tecnologia em gestão da produção industrial – Estudo de caso UNINCOR. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 9, n. 2, p. 296-327, ago./dez. 2011. Disponível em: < <http://www.periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/> >. Acesso em: 15 nov. 2016.

HIRATA, H. **Da Polarização das qualificações ao modelo de competência.** In: FERRETTI, C. J. et al. (orgs.) *Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar.* 5ª ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

HUERTA, M.; PENADILLO, R.; KAQUI, M. *Construcción del currículo universitario con enfoque por competencias.* **Revista Ibero-americana de Educação**, vol. 74, p. 83-106, 2017.

IBGE. **Classificação Nacional de Atividades Econômicas**, versão 2.0. CNAE 2.0 – 1ª ed. Brasília : IBGE, CONCLA, 2007.

IEDI. **O Impacto da Crise Global Sobre a Evolução da Inovação entre 2009-2011.** Carta IEDI n. 559. [S.l : s.n.], fev. 2011.

IMF. **“Globalization: Threats or Opportunity”.** 2000: IMF Publications.

INDALÉCIO, Anderson Bençal; RIBEIRO, Maria da Graça Martins. Gerações Z E Alfa: Os novos desafios para a educação contemporânea. **Revista UNIFEV Ciência & Tecnologia** Vol. 2 Nº 2 Ago 2016-Fev 2017.

ITANI, Alice. **Educação e formação profissional:** contribuições a um debate. Digitado, 2011. 23 f.

JACOBOWICZ, Márcia Maria Vasquez Thomé. **Avaliação institucional dos cursos superiores de tecnologia do Brasil.** 135 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia: Gestão, Desenvolvimento e Formação). Ceeteps, São Paulo, 2010.

JUCÁ, Mario Cesar; OLIVEIRA, Paulo Jorge de; SOUZA, Romildo José de. **CURSOS**

SUPERIORES TECNOLÓGICOS: um avanço da educação superior no Brasil. *Anais X Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria em América del Sur*. Mar del Plata, Diciembre, 2010.

KANAANE, R. **Comportamento Humano nas Organizações**: o desafio dos líderes no relacionamento intergeracional. - 3ª ed. São Paulo: Atlas; 2017.

KASHIWAKURA, Camila Yumi. **Análise do modelo de cursos superiores de tecnologia**: currículos e instrumentos de avaliação. 139 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia: Gestão, Desenvolvimento e Formação). Ceeteps, São Paulo, 2011.

KUMAR, Krisham. **Da Sociedade Pós-Industrial à Pós-Moderna**. Novas Teorias sobre o Mundo Contemporâneo. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1997. 258 páginas.

LASTRES, M.M.; ALBAGLI, Sarita (org.). **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

LAURETH, Waleska Camargo. CONVERGÊNCIA TECNOLÓGICA, EDUCAÇÃO E TRABALHO: DO DISCURSO SOCIAL GLOBAL AOS DESAFIOS REGIONAIS. **Revista da ABET**, v. 13, n. 2, Julho a Dezembro de 2014. Disponível em: < <http://periodicos.ufpb.br/index.php/abet/article/viewFile/25677/13866> >. Acesso em: 15 nov. 2016.

LEAL, Silvia. **e-Renovarse o morir: 7 tendencias tecnológicas para convertirte en un líder digital**. Spanish Edition, 1ª ed. LID Editorial Empresarial, 2015, 204p.

LE BOTERF, G. **Desenvolvendo a competência dos profissionais**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2003.

LENGEL, James G., **Education 3.0: Seven Steps to Better Schools**, Teachers College Press, Columbia University, 2012.

LIBÂNEO, J. C. **As Teorias Pedagógicas Modernas Revisitadas pelo Debate Contemporâneo na Educação**. IN: LIBÂNEO, J. C.; SANTOS A. (orgs). Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade. Campinas, São Paulo: Editora Alínea, 2005.

MACHADO, Lucília Regina de Souza. Organização da Educação Profissional e Tecnológica por eixos tecnológicos. **Linhas Críticas**, Brasília, DF, vol. 16, n.30, p. 89-108, jan./jun. 2010.

_____. O Profissional Tecnólogo e sua Formação. **Revista da RET - Rede de Estudos do Trabalho**, v. Ano II, p. 20, 2008. Disponível em: < <http://www.mestradoemgsedl.com.br/wp-content/uploads/2010/06/O-profissional-tecn%C3%B3logo-e-sua-forma%C3%A7%C3%A3o.pdf> >. Acesso em: 15 nov. 2016.

_____. A institucionalização da lógica das competências no Brasil. **Pro-Posições – Vol 13** Nº1 – jan/Abr. 2002.

MACHADO, Nilson José. **Sobre a ideia de competência**. In: PERRENOUD, Philippe et al. As competências para ensinar no século XXI. Formação dos professores e o desafio da avaliação. Porto Alegre: ARTMED, 2002a.

MANFREDI, Silvia Maria. **Educação Profissional no Brasil**: atores e cenários ao longo da

história. Jundiaí : Paco Editorial, 2016. 476 p.

_____. **Educação Profissional no Brasil**. São Paulo : Cortez, 2002.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7ª ed. São Paulo : Atlas, 2011.

MARÍN, Francisco Guzmán. *Problemática general de la educación por competencias*. **Revista Ibero-americana de Educação**, vol. 74, pp. 107-120, 2017.

MARTINS, Gilberto de Andrade; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARTINS-PACHECO, L.H.; PACHECO, R.L. **Formação do profissional da área tecnológica em um mundo em mudanças**. Florianópolis: UFSC, 2008. Disponível em: < <http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2008/artigos/3280.pdf> >. Acesso em: 15 nov. 2016.

MARTINS, Rachel Anne Alencar; MARTINS; Rodrigo Nóbrega; UCHOA, José Wellington Morais. **AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL DO ENSINO SUPERIOR: OS AVANÇOS PROPOSTOS PELO SINAES (SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR)**. Revista de Estudos Pedagógicos do Cariri v. 1 n. 3 (2017).

MASETTO, Marcos Tarciso; NONATO, Brécia; MEDEIROS, Zulmira. Inovação curricular no Ensino Superior: entrevista com Marcos Tarciso Maseto. **Rev. Docência Ens. Sup.**, Belo Horizonte, v. 7, n. 1, p. 203-210, jan./jun. 2017.

MATOS, Raquel. **Indústria 4.0 no Japão: você está preparado para viver esta revolução?** Disponível em: < <https://www.ipc.digital/industria-4-0-no-japao-voce-esta-preparado-para-viver-esta-revolucao/> Acesso em: 06 de mai 2017.

MAZON, Marcelo. **Blended Learning e os desafios do Ensino Superior: Proposta da sala de aula invertida mediada pelas TIC's**. Seminário de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação Araranguá, 2015.

MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação: 2012 – 2015. Balanço das Atividades Estruturantes. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0218/218981.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2016.

MENINO, Sergio Eugenio. Capacitação e aprendizado tecnológico: desafio imediato para o Brasil no cenário internacional. In: SEMEAD: Seminários em Administração da FEA/USP, X. Anais do... São Paulo: FEA/USP, 2007.

MENINO, Sergio Eugenio. **Educação profissional e tecnológica na sociedade do conhecimento**. – São Paulo : CEETEPS, 2014. 136p.

MENINO, Sergio Eugenio. Políticas de formação tecnológica (1942-2006). In: WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DO CENTRO PAULA SOUZA, VI. **Anais do...** São Paulo: Ceeteps, 2011.

MENINO, Sergio Eugenio; PETEROSSO, Helena Gemignani. Educar para a tecnologia. **Revista Científica** da FAI, FAI, Santa Rita do Sapucaí, v. 10, p. 38-45, 2010.

MENINO, Sergio E.; PETEROSSO, Helena Gemignani; FERNANDEZ, Senira Anie Ferraz. Reflexões sobre Pesquisa nos Cursos Superiores de Tecnologia. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. In: Workshop de Pós-graduação e Pesquisa do Centro Paula Souza, in: **Anais...** São Paulo: Ceeteps, 2010. Disponível em: < <http://www.cps.sp.gov.br/pos-graduacao/workshop-de-pos-graduacao-e-pesquisa/anais/2010/trabalhos/gestao-e-desenvolvimento-da-formacao-tecnologica/trabalhos-completos/menino-sergio-eugenio.pdf> > Acesso em: 15 nov. 2016.

MENINO, Sergio Eugenio; PETEROSSO, Helena Gemignani; FERNANDEZ, Senira Anie Ferraz. Quarenta anos de Centro Paula Souza: revisitando o ambiente técnico e econômico de sua evolução. In: WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DO CENTRO PAULA SOUZA, IV. **Anais** do... São Paulo: Ceeteps, 2008.

MORÁN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 5. ed. Campinas: Papyrus, 2014.

_____. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção Mídias Contemporâneas. In: DE SOUZA, Carlos Alberto; MORALES, Ofelia Elisa Torres. (orgs.) **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Vol. II. Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

MOTOYAMA, Shozo (org.). **Educação Técnica e Tecnológica em questão**, 25 anos do CEETEPS, Uma história vivida. São Paulo: Editora UNESP: CEETEPS, 1995.

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego. **Classificação Brasileira de Ocupações: CBO - 2010 - 3a ed.** Brasília MTE, SPPE, 2010. v. 1 Disponível em: < <http://wp.ufpel.edu.br/observatoriosocial/files/2014/09/CBO-Livro-1.pdf> >. Acesso em: 15 nov. 2016.

NASCIMENTO, JPC. **Abordagens do pós-moderno em música: a incredulidade das metanarrativas e o saber musical contemporâneo** [on line]. São Paulo: Editora UNESP, São Paulo, 2011.

OECD. **Global competency for an inclusive world**. 2016.

OKUMURA, Toshie; TANIGUCHI, Célio. **Engenharia de Soldagem e Aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 1982.

PACHECO, R.L.; BAZZO, W.A.; CARLSON, R.; MARTINS-PACHECO, L.H. Twentieth First Century Engineers: How Can We Make Them? In: WORLD CONGRESS ON ENGINEERING AND TECHNOLOGY EDUCATION. Mar. 2004, São Paulo. CD-Rom Proceedings, São Paulo, 2004. p. 562-566. Disponível em: < >. Acesso em: 15 nov. 2016.

PAMBOUKIAN, Sergio; KANAANE; Roberto. Expectativas dos alunos do curso de tecnologia em soldagem da Fatec-SP frente ao mercado de trabalho. In: Workshop de Pós-graduação e Pesquisa do Centro Paula Souza, XI. **Anais...** São Paulo: Ceeteps, 2016.

_____. PAMBOUKIAN, Sergio; KANAANE; Roberto. O Ensino Tecnológico e os

processos produtivos no Brasil. In: Workshop de Pós-graduação e Pesquisa do Centro Paula Souza, XI. **Anais...** São Paulo: Ceeteps, 2017.

PEREIRA E SILVA, I. et al. As competências para o século XXI na perspectiva dos professores: Um estudo na região centro-oeste de Portugal. *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 74, pp. 193-216] - OEI/CAEU, 2017.

PETEROSSO, Helena Gemignani. **Subsídios ao estudo da Educação Profissional e Tecnológica**. São Paulo : Ceeteps, 2014. 80 p. ; 21 cm.

_____. **Prefácio**. In: MENINO, Sergio Eugenio. Educação profissional e tecnológica na sociedade do conhecimento. – São Paulo : CEETEPS, 2014. 136p.

_____. Novas formas ocupacionais e a questão da educação profissional. In: MENESES, J. G. C.; BATISTA, S. H. S. S. Revisitando a prática docente. São Paulo: Thompson, 2003.

_____. **O Tecnólogo e o Mercado de Trabalho**. São Paulo: Copydart, 1998.

_____. **Políticas públicas de Educação Profissional**: uma reforma em construção do sistema de escolas técnicas públicas do Estado de São Paulo. In: SEVERINO, A. J.; FAZENDA, I. C. A. Políticas educacionais. São Paulo: Papiros, 2003.

PETEROSSO, Helena Gemignani; SAES, Maria Elizete Luz; MENINO, Sergio Eugenio. Reflexões sobre a atuação de professores/pesquisadores do Centro Paula Souza em projeto de pesquisa sobre Ensino Profissional mediado por computadores. In: WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DO CENTRO PAULA SOUZA, V. **Anais do...** São Paulo: Ceeteps, 2010.

PIRES, Carlos Eduardo. **Modelo de medição do impacto econômico-financeiro de uma faculdade de tecnologia para o município no qual se insere**. 112 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia: Gestão, Desenvolvimento e Formação). Ceeteps, São Paulo, 2009.

PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do Trabalho Científico**: [recurso eletrônico] Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2ª edição. Novo Hamburgo – Rio Grande do Sul. FEEVALE, 2013.

RAMOS, Marise Nogueira. Trabalho, cultura e competências na contemporaneidade: do conhecer ao saber ser. **TEIAS**: Rio de Janeiro, ano 5, nº 9-10, jan/dez 2004.

RIBEIRO, Claudio Rezende. A universidade como disputa da reprodução social: contribuição ao debate sobre os mestrados profissionais. **RBPG**, Brasília, v.7, n.14, p. 433-450, dez / 2010.

RIFKIN, Jeremy. **O fim dos empregos**: o declínio inevitável dos níveis dos empregos e a redução da força global de trabalho. São Paulo: Makron Books, 1995.

RODRIGUES, Rosana Araujo. **O Lugar da Música**: uma análise do processo criativo sob a perspectiva do receptor. 2010. Dissertação (Mestrado em Linguística, Letras e Artes) - Universidade Federal de Goiás, 2010

RODRIGUES, L.F.; DE JESUS; R. A.; SCHUTZER, K. (2016) *Indústria 4.0* – Uma Revisão da Literatura. **Revista de Ciência & Tecnologia**, v. 19, n. 38, p. 33-45.

ROVAI, Esmeria. Educação Profissional e formação por competências. In: WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DO CENTRO PAULA SOUZA, II. **Anais do...** Ceeteps, São Paulo, 2007.

SACRISTÁN, José Gimeno. **O significado e a função da educação na sociedade e cultura globalizadas**. In: GARCIA, Regina Leite; MOREIRA, Antonio Flavio Barbosa (Org.). Currículo na contemporaneidade: Incertezas e desafios. 4ª. Ed. – São Paulo : Cortez, 2012.

SAMPIERI R. H.; COLLADO C. F.; LUCIO M. P. B. **Metodologia de Pesquisa**. 5ª ed. Porto Alegre: Editora Penso, 2013.

SANTOS; José Deribaldo Gomes dos; XEREZ; Antonia Solange Pinheiro. Apontamentos sobre a expansão da graduação tecnológica no Brasil. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v.20, n.03, p. 600-622, 2016. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.22633/rpge.v20.n3.9712> >. Acesso em: 06 de mai 2017.

SARTI; Fernando; HIRATUKA, Célio. Desempenho recente da indústria brasileira no contexto de mudanças estruturais domésticas e globais. Unicamp. IE, Campinas, n. 290, abr. 2017.

SEVERINO, Antonio Joaquim; PIMENTA; Selma Garrido. **Apresentação da coleção**. In: MANFREDI, Silvia Maria. Educação Profissional no Brasil. São Paulo : Cortez, 2002.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. 1ª ed. São Paulo: Edipro, 2016.

SCHWARTZMAN, Simon. **O Centro Paula Souza e a educação profissional no Brasil**. In: NEGRI, Barjas; TORRES, Haroldo da Gama; CASTRO, Maria Helena Guimarães de (org.) A Educação básica no estado de São Paulo: avanços e desafios. FDE : São Paulo, 2014.

SCHWARTZMAN, Simon; CASTRO, Claudio de Moura. Ensino, formação e a questão da mão de obra. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 80, p. 563-624, jul./set. 2013. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v21n80/a10v21n80.pdf> >. Acesso em: 15 nov. 2016.

SCHWARTZMAN, Simon; CHRISTOPHE, Micheline. **A sociedade do conhecimento e a educação tecnológica**. – Brasília : SENAI/DN, 2005. 109 p.

SILVA, Marco. **Sala de aula interativa: a educação presencial e à distância em sintonia com a era digital e com a cidadania**. INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. XXIV Congresso Brasileiro da Comunicação – Campo Grande /MS – setembro 2001.

SILVA, Maria Caroline Carneiro; CÔRTEZ, Jéssica Maria Muniz; DOS SANTOS, Jéssica Thaisse Targino. **A Gestão do Conhecimento e os Novos Modelos de Universidade - XIV COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GESTÃO UNIVERSITÁRIA – CIGU - Florianópolis – Santa Catarina – Brasil - dezembro de 2014**.

TAKAHASHI, A. R. W.; AMORIM, W. A. C. Reformulação e expansão dos cursos superiores de tecnologia no Brasil: as dificuldades da retomada da educação profissional. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 59, p. 207-228, abr./jun. 2008.

TAKAHASHI, A. R. W. Cursos superiores de tecnologia em gestão: reflexões e implicações

da expansão de uma (nova) modalidade de ensino superior em administração no Brasil. **RAP** - Rio de Janeiro, v. 44, n. 2, p. 385-414, mar./abr. 2010.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. – Petrópolis, RJ : Vozes, 2014.

TOBÓN, S. **Formación Integral y Competencias**. Bogotá, Colombia: Eco Ediciones, 2013.

UNESCO. **International standard classification of education ISCED 2011**. 2012. Disponível em: < <http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/isced-2011-en.pdf> >. Acesso em: 15 nov. 2016.

_____. **ISCED Fields of Education and Training (ISCED-F 2013)**. 2014. Disponível em: < <http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/isced-fields-of-education-training-2013.pdf> > Acesso em: 15 nov. 2016.

VALENTE, José Armando. *Blended learning* e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, Edição Especial n. 4/2014, p. 79-97. Editora UFPR.

VERGARA, S.C. **Projetos de relatórios de pesquisa em Administração**. 15. ed. - São Paulo: Atlas, 2014.

VOOGT, J., & ROBLIN, N. P. *A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies*. **Journal of Curriculum Studies**, 44(3), p. 299-321, 2012.

VUKSANOVIC, Dragan; VESIC, Jelena; CVETVOVIC, Dragan. *The effects of current trends on the development factors of industry 4.0 and the factories of the future*. DOI: 10.15308/Sinteza p. 320-326, 2017.

WOMACK, James; JONES, Daniel T. **A máquina que mudou o mundo**. 5ª ed. ELSEVIER EDITORA, 2004.

ZANONA, Roberta Castaldoni. **Educar por competências na formação profissional**. São Paulo: CEETEPS, 2015. 115 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos) – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 2015.

ZARIFIAN, Philippe. **Objetivo competência: por uma nova lógica**. São Paulo; Atlas; 2012. 197 p.

APÊNDICE A

Questionário Empregadores

1. Cargo ou Função: _____
2. Sexo: () Masculino () Feminino
3. Estado Civil: () solteiro () casado () separado () viúvo () outro _____
4. Faixa etária: () 18 a 23 anos () 24 a 29 anos () 30 a 35 anos () 36 a 41 anos
 () 42 a 47 anos () 48 a 53 anos () Acima de 54 anos
5. Tempo de trabalho na organização atual:
() menos de 1 ano () entre 1 e 2 anos () entre 2 a 5 anos () mais de 5 anos
6. A organização na qual atua se localiza na região metropolitana de SP? () Sim () Não
7. Qual a classificação da atividade econômica da organização em que você atua?
() Indústria de Extrativa
() Indústria de Transformação
() Construção
() Comércio
() Transporte
() Financeira
() Serviços Terceirizados
() Serviços Técnicos Especializados
() Educação
() Administração Pública
() Outro Especificar: _____
8. Se a atividade econômica for Indústria de transformação, qual segmento?
() Fundição ou Siderurgia
() Estruturas Metálicas, Caldeiras, Serralheria, Caldeiraria Pesada ou Estamparia
() Máquinas, Aparelhos ou Materiais Elétricos
() Máquinas Ferramenta, Equipamentos de Extração Mineral ou Máquinas Agrícolas
() Automóveis, Caminhões ou Autopeças
() Embarcações, Ferroviário, Aeroviário, Bicicletas ou Motos.
() Outro Especificar: _____
() nenhum
9. Número de funcionários da organização em que trabalha:
() até 19 () de 20 a 99 () entre 100 e 499 () acima de 500
10. Tem conhecimento se a Instituição contratou entre 2011 e 2016 estudantes ou alunos formados pela FATEC-SP dos cursos de Tecnologia Mecânica Projetos ou Processos, Mecânica de Precisão e Soldagem?
() Sim () Não () Não tenho conhecimento

Para as questões a seguir, indique a relevância das competências no processo de contratação de egressos dos Cursos Superiores de Tecnologia Mecânica Modalidade Processos de Produção, Tecnologia Mecânica Modalidade Projetos, Tecnologia em Soldagem e Tecnologia em Mecânica de Precisão da Faculdade de Tecnologia de São Paulo (Fatec-SP) em sua empresa.

11. A comunicação escrita em língua portuguesa, como a capacidade de interpretar e redigir documentos, expressando conceitos, pensamentos, fatos e opiniões de forma correta e criativa é:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

12. A comunicação verbal em língua portuguesa, que consiste na capacidade de expressar ideias, conceitos, sentimentos, argumentos e opiniões de forma correta e criativa em todos os contextos da vida social e cultural é:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

13. A comunicação em línguas estrangeiras, que envolve a compreensão, com o correspondente grau de proficiência para escutar, falar, ler, escrever e fazer a mediação intercultural é:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

14. A Competência matemática, em ciências e tecnologia, como a capacidade de desenvolver e aplicar o raciocínio lógico na resolução de problemas do cotidiano, de forma consciente é:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

15. A Competência digital, como o entendimento de softwares e sistemas corporativos de Tecnologia da Informação, o conhecimento de design digital, a habilidade em negócios digitais, a capacidade para trabalhar de forma virtual, a capacidade de utilizar mídias sociais e web 2.0 é:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

16. A capacidade de aprender a aprender sozinho, que inclui saber extrair lições das experiências, transformar ação em experiência, saber descrever como se aprende é:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

17. Saber agir e reagir com pertinência, que inclui saber o que fazer, ir além do prescrito, escolher a urgência, arbitrar, decidir, encadear ações de acordo com uma finalidade é:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

18. Saber combinar recursos e mobilizá-los ao lidar com situações complexas, que inclui saber construir competências a partir de seus recursos incorporados, dos recursos de outros membros da equipe e recursos do seu meio é:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

19. Saber transpor, que inclui fazer uso das técnicas, aplicar a tecnologia para a solução problemas do cotidiano, utilizando seus conhecimentos para criar modelos e transferir conceitos para situações inusitadas é:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

20. O Espírito de iniciativa, que consiste na capacidade de tornar as ideias em ações, compreende a criatividade, a inovação, bem como a capacidade de planejar e gerir projetos para alcançar objetivos é:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

21. O Espírito empresarial, que consiste na capacidade de assumir riscos, de aproveitar as oportunidades de empreender, adquirir competências estratégicas ao negócio, que incluem os valores éticos e a boa governança é:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

22. A Sensibilidade e expressão culturais, como a capacidade de apreciar a importância criativa de ideias, das experiências e das emoções através da música, da literatura, das artes do espetáculo e das artes visuais são:

- Extremamente relevantes / importantes
- Muito relevantes / importantes
- Indiferentes / Neutras
- Pouco relevantes / importantes
- Irrelevantes

23. A Competência cívica, o conhecimento dos conceitos e das estruturas sociais e políticas (democracia, justiça, igualdade, cidadania e direitos civis) que permitem ao indivíduo uma participação ativa e democrática é:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

24. A Competência em Operações Globais, que possibilita ao indivíduo o entendimento de mercados internacionais, o capacita a trabalhar em múltiplos locais no exterior, confere a habilidade de administrar equipes diversas é:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

25. A Inteligência Emocional, entendida como a maturidade, a resiliência, o equilíbrio entre vida pessoal e profissional é:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

26. A Resolução de problemas complexos, como a capacidade de perceber e resolver problemas através do pensamento crítico e uso da lógica, na identificação de soluções e abordagens criativas, a capacidade de julgamento, análise de dados do ambiente para tomar decisões a partir disso é:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

27. A visão holística, entendida como a habilidade em considerar e se preparar para múltiplos cenários, lidar com complexidade e ambiguidade, equilibrando pontos de vista opostos, habilidade de visualizar o cenário como um todo buscando soluções inovadoras é:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

28. Saber e saber-fazer, como o conhecimento e habilidade para desempenho de função técnica, para a execução de obra, serviço, desenho, produção técnica especializada, coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação; instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção; operação, manutenção de equipamento ou instalação é:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

29. Outros comentários que julgar importante:

10. A comunicação em **línguas estrangeiras**, que envolve a compreensão, com o correspondente grau de proficiência para escutar, falar, ler, escrever e fazer a mediação intercultural é desenvolvida:

- em nível de excelência
- de forma significativa
- em nível razoável
- de forma tímida
- de forma nula

Como o curso poderia ampliar o desenvolvimento desta competência?

11. A competência matemática, em ciências e tecnologia, como a capacidade de desenvolver e aplicar o raciocínio lógico na resolução de problemas do cotidiano, de forma consciente é desenvolvida:

- em nível de excelência
- de forma significativa
- em nível razoável
- de forma tímida
- de forma nula

Como o curso poderia ampliar o desenvolvimento desta competência?

12. A competência digital, como o entendimento de softwares e sistemas corporativos de TI, o conhecimento de design digital, as habilidades em negócios digitais, a capacidade para trabalhar de forma virtual, a capacidade de usar mídias sociais e web 2.0 é desenvolvida:

- em nível de excelência
- de forma significativa
- em nível razoável
- de forma tímida
- de forma nula

Como o curso poderia ampliar o desenvolvimento desta competência?

13. A capacidade de aprender a aprender, que inclui saber extrair lições das experiências, transformar ação em experiência, descrever como aprende é desenvolvida:

- em nível de excelência
- de forma significativa
- em nível razoável
- de forma tímida
- de forma nula

Como o curso poderia ampliar o desenvolvimento desta competência?

14. Saber agir e reagir com pertinência, que inclui saber o que fazer, ir além do prescrito, escolher a urgência, arbitrar, encadear ações de acordo com uma finalidade é desenvolvido:

- em nível de excelência
- de forma significativa
- em nível razoável
- de forma tímida
- de forma nula

Como o curso poderia ampliar o desenvolvimento desta competência?

15. Saber combinar recursos e mobilizá-los ao lidar com situações complexas, que inclui saber construir competências a partir de seus recursos incorporados, dos recursos de outros membros da equipe e recursos do seu meio é desenvolvido:

- em nível de excelência
- de forma significativa
- em nível razoável
- de forma tímida
- de forma nula

Como o curso poderia ampliar o desenvolvimento desta competência?

16. Saber transpor, que inclui fazer uso das técnicas, aplicar a tecnologia para a solução de problemas do cotidiano, utilizando seus conhecimentos para criar modelos e transferir conceitos para situações inusitadas é desenvolvido:

- em nível de excelência
- de forma significativa
- em nível razoável
- de forma tímida
- de forma nula

Como o curso poderia ampliar o desenvolvimento desta competência?

17. O Espírito de iniciativa, que consiste na capacidade de tornar as ideias em ações, compreende a criatividade, a inovação, bem como a capacidade de planejar e gerir projetos para alcançar objetivos é desenvolvido:

- em nível de excelência
- de forma significativa
- em nível razoável
- de forma tímida
- de forma nula

Como o curso poderia ampliar o desenvolvimento desta competência?

18. O Espírito empresarial, que consiste na capacidade de assumir riscos, de aproveitar as oportunidades de empreender, adquirir competências estratégicas ao negócio, que incluem os valores éticos e a boa governança é desenvolvido:

- em nível de excelência
- de forma significativa
- em nível razoável
- de forma tímida
- de forma nula

Como o curso poderia ampliar o desenvolvimento desta competência?

19. A Sensibilidade e expressão culturais, como a capacidade de apreciar a importância criativa de ideias, das experiências e das emoções através da música, da literatura, das artes do espetáculo e das artes visuais são desenvolvidas:

- em nível de excelência
- de forma significativa
- em nível razoável
- de forma tímida
- de forma nula

Como o curso poderia ampliar o desenvolvimento desta competência?

20. A Competência cívica, o conhecimento dos conceitos e das estruturas sociais e políticas (democracia, justiça, igualdade, cidadania e direitos civis) que permitem ao indivíduo uma participação ativa e democrática é desenvolvida:

- em nível de excelência
- de forma significativa
- em nível razoável
- de forma tímida
- de forma nula

Como o curso poderia ampliar o desenvolvimento desta competência?

21. A competência em Operações Globais, que possibilita ao indivíduo o entendimento de mercados internacionais, o capacita a trabalhar em múltiplos locais no exterior, confere a habilidade de administrar equipes diversas é desenvolvida:

- em nível de excelência
- de forma significativa
- em nível razoável
- de forma tímida
- de forma nula

Como o curso poderia ampliar o desenvolvimento desta competência?

22. A Competência emocional, entendida como a maturidade, a resiliência, o equilíbrio entre vida pessoal e profissional é desenvolvida:

- em nível de excelência
- de forma significativa
- em nível razoável
- de forma tímida
- de forma nula

Como o curso poderia ampliar o desenvolvimento desta competência?

11. A comunicação escrita em **língua portuguesa**, como a capacidade de interpretar e redigir documentos, expressando conceitos, pensamentos, fatos e opiniões de forma correta e criativa é desenvolvida:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

12. A comunicação verbal em **língua portuguesa**, que consiste na capacidade de expressar ideias, conceitos, sentimentos, argumentos e opiniões de forma correta e criativa em todos os contextos da vida social e cultural é desenvolvida:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

13. A comunicação em **línguas estrangeiras**, que envolve a compreensão, com o correspondente grau de proficiência para escutar, falar, ler, escrever e fazer a mediação intercultural é desenvolvida:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

14. A competência matemática, em ciências e tecnologia, como a capacidade de desenvolver e aplicar o raciocínio lógico na resolução de problemas do cotidiano, de forma consciente é desenvolvida:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

15. A competência digital, como o entendimento de softwares e sistemas corporativos de TI, o conhecimento de design digital, as habilidades em negócios digitais, a capacidade para trabalhar de forma virtual, a capacidade de usar mídias sociais e web 2.0 é desenvolvida:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

16. A capacidade de aprender a aprender, que inclui saber extrair lições das experiências, transformar ação em experiência, descrever como aprende é desenvolvida:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

17. Saber agir e reagir com pertinência, que inclui saber o que fazer, ir além do prescrito, escolher a urgência, arbitrar, encadear ações de acordo com uma finalidade é desenvolvido:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

18. Saber combinar recursos e mobilizá-los ao lidar com situações complexas, que inclui saber construir competências a partir de seus recursos incorporados, dos recursos de outros membros da equipe e recursos do seu meio é desenvolvido:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

19. Saber transpor, que inclui fazer uso das técnicas, aplicar a tecnologia para a solução de problemas do cotidiano, utilizando seus conhecimentos para criar modelos e transferir conceitos para situações inusitadas é desenvolvido:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

20. O Espírito de iniciativa, que consiste na capacidade de tornar as ideias em ações, compreende a criatividade, a inovação, bem como a capacidade de planejar e gerir projetos para alcançar objetivos é desenvolvido:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

21. O Espírito empresarial, que consiste na capacidade de assumir riscos, de aproveitar as oportunidades de empreender, adquirir competências estratégicas ao negócio, que incluem os valores éticos e a boa governança é desenvolvido:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

22. A Sensibilidade e expressão culturais, como a capacidade de apreciar a importância criativa de ideias, das experiências e das emoções através da música, da literatura, das artes do espetáculo e das artes visuais são desenvolvidas:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

23. A Competência cívica, o conhecimento dos conceitos e das estruturas sociais e políticas (democracia, justiça, igualdade, cidadania e direitos civis) que permitem ao indivíduo uma participação ativa e democrática é desenvolvida:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

24. A competência em Operações Globais, que possibilita ao indivíduo o entendimento de mercados internacionais, o capacita a trabalhar em múltiplos locais no exterior, confere a habilidade de administrar equipes diversas é desenvolvida:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

25. A Competência emocional, entendida como a maturidade, a resiliência, o equilíbrio entre vida pessoal e profissional é desenvolvida:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

26. A Resolução de problemas complexos, como a capacidade de perceber e resolver problemas através do pensamento crítico e uso da lógica, na identificação de soluções e abordagens criativas, a capacidade de julgamento, análise de dados e ambiente para tomar decisões a partir disso é desenvolvida:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

27. A visão holística, entendida como a habilidade em considerar e se preparar para múltiplos cenários, lidar com complexidade e ambiguidade, paradoxos de gestão, equilibrando pontos de vista opostos, habilidade de ver o cenário como um todo buscando soluções inovadoras é desenvolvida:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

28. Saber e saber-fazer, como o conhecimento e habilidade para desempenho de função técnica, para a execução de obra, serviço, desenho, produção técnica especializada, coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação; instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção; operação, manutenção de equipamento ou instalação é:

- Extremamente relevante / importante
- Muito relevante / importante
- Indiferente / Neutra
- Pouco relevante / importante
- Irrelevante

29. Outros comentários que julgar relevantes:
