

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC/SP**

Claudinei Aparecido da Costa

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NOS CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA:
Revelações sobre a formação estatística**

DOUTORADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

São Paulo

2013

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

PUC/SP

Claudinei Aparecido da Costa

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NOS CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA:
Revelações sobre a formação estatística**

*Tese apresentada à banca examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de **Doutor em Educação Matemática**, sob a orientação da Professora Doutora Célia Maria Carolino Pires.*

São Paulo

2013

Banca Examinadora

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese por processos de fotocopiadoras e eletrônicos.

Assinatura:_____Local e data:_____

Dedico este trabalho aos meus **admiráveis mentores:**

*ao Diretor Acadêmico do INEQ Prof. Ms. Clemente Ramos dos Santos,
por todo apoio, confiança depositada e compreensão;*

*à Profa. Dra. Célia Maria Carolino Pires, pela coragem em me guiar,
acreditar em mim e não deixar que eu abandonasse o doutorado.*

Agradecimentos

A Deus, por me guiar mais uma vez nesta eterna busca pelo conhecimento.

À Profa. Dra. Cileda Q. S. Coutinho, por me acolher inicialmente como seu orientando no início do doutorado.

À Profa. Dra. Célia M. Carolino Pires, pelo privilégio de conhecê-la como pessoa humana e maravilhosa; pela confiança depositada em mim, incentivando-me constantemente; pela sua competência profissional na orientação deste trabalho e pelo entusiasmo de vê-lo concluído.

Aos Professores Doutores Armando Traldi Junior, Barbara Lutaif Bianchini, Celina Aparecida Almeida Pereira Abar e Edda Curi, que gentilmente aceitaram participar da banca examinadora, cujas críticas, sugestões e recomendações foram apreciadas, contribuindo não só para o enriquecimento da pesquisa, como também para minha formação.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela bolsa de estudos que proporcionou, incentivando a pesquisa.

À coordenação e aos meus professores do programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP, pelo conhecimento que me ajudou a construir, em especial ao Prof. Dr. Benedito Antônio da Silva, por sua seriedade, profissionalismo e exemplo de professor e pesquisador.

Aos professores da área de Matemática da Fatec-SP, em especial a Profa. Ms. Maria Ilíria, Prof. Ms. Jaques, Profa. Ms. Patricia e Prof. Ms. Kurata, pelo apoio.

À Profa. Ms. Ana Gentil, pelo incentivo.

Aos alunos e aos profissionais egressos da Fatec-SP participantes da pesquisa, pela responsabilidade e relevante contribuição nas entrevistas.

Aos colegas de turma: Dermeval, Bifi, Ednaldo, Ana Cledina, Marcelo, Marcelo Dias, Carlos e Elizabeth, em especial a Yuk, pelo apoio, incentivo e companheirismo.

Aos funcionários, professores, amigos, coordenação e direção do INEQ.

Aos meus pais José e Leonora, pelo carinho, incentivo, amor e dedicação com que sempre me educaram.

Às minhas irmãs Vânia e Vanice, que sempre acreditaram em mim e sei que têm admiração pelo meu trabalho.

À minha querida esposa Adriana e ao meu amável filho Pedro Henrique, pelo amor e dedicação, mas sobretudo pela paciência e compreensão com que conduziram estes últimos anos, suportando vários finais de semana, feriados e férias que, na verdade, deixaram de existir pela enorme quantidade de trabalhos com os quais me comprometi a entregar. Esta tese também é de vocês dois.

A todos que, direta ou indiretamente, tornaram possível a realização desta pesquisa.

O Autor

*“Ler significa reler e compreender, interpretar.
Cada um lê com os olhos que tem. E interpreta
A partir de onde os pés pisam.*

*Todo ponto de vista é a vista de um ponto.
Para entender como alguém lê é necessário saber
como são seus olhos e qual é a sua visão de mundo.
Isso faz da leitura sempre uma releitura.*

*A cabeça pensa a partir de onde os pés pisam.
Para compreender, é essencial conhecer o lugar social de quem olha.
Vale dizer: como alguém vive, com quem convive, que experiências
tem, em que trabalha, que desejos alimenta,
como assume os dramas da vida e da morte e que esperanças o animam.
Isso faz da compreensão sempre uma interpretação”.*

(Leonardo Boff, 1997)

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo compreender a configuração e as potencialidades da Estatística na formação dos alunos da Educação Profissional de nível Tecnológico, considerando os aspectos formativos inerentes a esta modalidade de ensino. De modo mais específico, propõe-se a: (1) realizar uma análise documental dos cursos superiores de tecnologia, seu surgimento no Brasil, os aspectos legais, as diretrizes curriculares e as marcas da Educação Matemática, bem como da Educação Estatística no ensino tecnológico; (2) realizar um estudo sobre a importância da Estatística na formação dos tecnólogos, sua trajetória no decorrer das últimas décadas, o surgimento da Educação Estatística e as competências que compõem seu núcleo: literacia, raciocínio e pensamento estatísticos; (3) produzir uma análise do currículo em ação, identificando informações que nos proporcionem algumas pistas para a reconstrução de seus diferentes significados ao longo da história; (4) discutir a compreensão presente nos currículos de Educação Profissional de nível Tecnológico, avaliando significados atribuídos à Estatística na organização e desenvolvimento desses currículos. É uma pesquisa de natureza qualitativa, considerando a análise de documentos e a entrevista como instrumentos de coleta de dados. Os resultados revelam a predominância do enfoque tradicional no processo de ensino da Estatística. Na opinião dos egressos, destaca-se a inexistência da utilização de *softwares* estatísticos nesta disciplina. Indica-se a necessidade de mudança nessa prática e sugere-se partir de exemplos contextualizados nas áreas de interesse dos alunos e valorizar o trabalho em grupo. Isto permitirá a participação ativa deles na construção do conhecimento, tendo como premissas a literacia, o raciocínio e o pensamento estatístico.

Palavras-chave: Educação Matemática. Estatística. Educação Estatística. Ensino Tecnológico.

RESUMEN

Este trabajo de investigación tiene por objetivo contribuir con la comprensión de la configuración y de las potencialidades de la Estadística en la formación de los alumnos de la Educación Técnico Profesional, considerando los aspectos formativos inherentes a esta modalidad de enseñanza. De modo más específico, se propone a: (1) realizar un análisis documental de los cursos superiores de tecnología, su surgimiento en Brasil, los aspectos legales, las directrices curriculares, y las marcas de la Educación Matemática, así como de la Educación Estadística, en la enseñanza tecnológica; (2) realizar un estudio sobre la importancia de la Estadística en la formación de los tecnólogos, su trayectoria durante las últimas décadas, el surgimiento de la Educación Estadística y las competencias que componen su núcleo: literacia, raciocinio y pensamiento estadísticos; (3) producir un análisis de los marcos curriculares en acción, identificando informaciones que nos proporcionen algunas pistas para la reconstrucción de sus diferentes significados a lo largo de la historia; (4) discutir la comprensión presente en los marcos curriculares de la Educación Técnico Profesional, evaluando significados atribuidos a la Estadística en la organización y desarrollo de estos marcos curriculares. Es una investigación de naturaleza cualitativa, considerando el análisis de documentos y entrevistas como instrumentos de colecta de datos. Los resultados, revelan la predominancia del enfoque tradicional en el proceso de enseñanza de la Estadística. En la opinión de los egresos, se destaca la inexistencia de utilización de programas estadísticos en esta asignatura. Se indica la necesidad de cambios en esta práctica y se sugiere partir de ejemplos contextualizados en las áreas de interés de los alumnos, así como valorizar el trabajo en grupo. Esto permitirá su participación activa en la construcción del conocimiento, teniendo como premisas la literacia, el raciocinio y el pensamiento estadísticos.

Palabras-clave: Educación Matemática. Estadística. Educación Estadística. Enseñanza Tecnológica.

ABSTRACT

This research aims to contribute to the comprehension of the potentialities and the settings Statistics in a learner training from Professional Education in Technological level by considering formative aspects inherent to this learning model. In a specific way, we purpose to: (1) do a documentary analysis from higher education degree in technology, the rising of these courses in Brazil, its legal aspects and curricular guidelines and its marks of Mathematics and, also, Statistics Education in the technological courses; (2) make a study about the importance of Statistics in technologist's instruction, its path over the last several decades, the rising of Statistics Education and the competences which compose its core: statistic literacy, reasoning and thinking; (3) bring forth curriculum analysis in action, by identifying information which can provide to us some hints to reconstruction of different meanings experienced in its history; (4) discuss the comprehension that is in curriculum of Professional Education in Technological level, by evaluating how the meanings that were given to Statistics in the organization and development of this curriculum. It is a qualitative research, taking into account the documentary analysis and oral interviews. The results have shown the predominant traditional focus on Statistic education process, with particularly highlighting issues to the absence of use of statistical programs in Statistic subject. The outgoing students indicated needs of changes and suggested that we must provide contextualized examples in student's areas of interest and we must appreciate the work group. This allow the active student participation to construction of knowledge, under the premise the statistic literacy, reasoning and thinking.

Keywords: Mathematics Education. Statistic. Statistic Education. Technological Education

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – O ensino superior no Brasil	79
Figura 2 – Domínios independentes, com pelo menos uma intersecção.....	143
Figura 3 – Raciocínio e pensamento com subconjuntos da literacia	144

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução do número de matrículas em cursos de Educação Tecnológica, Brasil 2002 – 2008	83
Gráfico 2 – Evolução do número de matrículas na graduação presencial, Brasil 2002 – 2008	84
Gráfico 3 – Relevância da Matemática e da Estatística no Ensino Geral	107

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Pontos relacionados aos Cursos Superiores de Tecnologia de 2001 a 2009	86
Quadro 2 – Curso Superior de Tecnologia em Materiais.....	99
Quadro 3 – Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Turismo	99
Quadro 4 – Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas	100
Quadro 5 – Curso Superior de Tecnologia em Mecânica de Precisão	100
Quadro 6 – Curso Superior de Tecnologia em Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos	101
Quadro 7 – Curso Superior de Tecnologia em Processos de Produção	101
Quadro 8 – Curso Superior de Tecnologia em Projetos	102
Quadro 9 – Curso Superior de Tecnologia em Soldagem.....	102
Quadro 10 – Curso Superior de Tecnologia em Edifícios	103
Quadro 11 – Curso Superior de Tecnologia em Hidráulica e Saneamento Ambiental	103
Quadro 12 – Curso Superior de Tecnologia em Movimento de Terra e Pavimentação	104
Quadro 13 – Curso Superior de Tecnologia em Automação de Escritórios e Secretariado	104
Quadro 14 – Conteúdos de Matemática, Matemática Aplicada e Estatística	108
Quadro 15 – Planos de Ensino do Componente Curricular Estatística, Ministrados para os Cursos Superiores de Tecnologia, com suas Respectivas Cargas Horárias Semanais e Totais	116

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição de Frequências do Tipo de Abordagem Presente no Plano de Ensino, segundo o Número de Planos de Ensino (Componente Curricular) de Estatística	118
Tabela 2 – Distribuição de Frequências, em Números Absolutos e Relativos, das Categorias Estatísticas por Plano de Ensino e por Curso	118
Tabela 3 – Metodologia de Ensino $\times$ Planos de Ensino	120
Tabela 4 – Distribuição de Frequências, em Números Absolutos, dos Livros Didáticos Presentes na Bibliografia Básica dos Planos de Ensino	121
Tabela 5 – Distribuição de Frequências, em Números Absolutos e Relativos, das Categorias Estatísticas Contidas nos Livros Didáticos de Estatística	122

LISTA DE SIGLAS

ANET	–	Associação Nacional da Educação Tecnológica
CBO	–	Classificação Brasileira de Ocupações
CNE	–	Conselho Nacional de Educação
CNI	–	Confederação Nacional da Indústria
CEET	–	Centro de Educação Tecnológica de São Paulo
CTA	–	Centro Técnico Aeroespacial
CEE–SP	–	Conselho Estadual de Educação de São Paulo
CEFET	–	Centros Federais de Educação Tecnológica
CEETEPS	–	Centro Estadual de Educação Tecnológica – Paula Souza
CET	–	Comissão Estadual de Trabalho
CFE	–	Conselho Federal de Engenharia
CRA	–	Conselhos Regionais de Administração
CREA	–	Conselho Regional de Arquitetura e Engenharia
CONFENET	–	Centros Federais de Educação Tecnológica
CMT	–	Comissão Municipal de Trabalho
CST	–	Curso Superior de Tecnologia
EAD	–	Ensino a Distância
ENADE	–	Exame Nacional do Ensino Superior
ETEC	–	Escola Técnica Estadual
FATEC-SP	–	Faculdade de Tecnologia de São Paulo
EMBRAER	–	Empresa Brasileira de Aeronáutica
IF	–	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
ISO 9000	–	International Organization for Standardization
INEP	–	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
ITA	–	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
LDB	–	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	–	Ministério da Educação
MCT	–	Ministério do Trabalho e Emprego
MCT	–	Ministério da Ciência e Tecnologia

MERCOSUL	–	Mercado Comum do Sul
P & D	–	Pesquisa e Desenvolvimento
PDI	–	Plano de Desenvolvimento Institucional
PUC-SP	–	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
PIB	–	Produto Interno Bruto
PLANFOR	–	Plano Nacional de Formação
PNQ	–	Plano Nacional de Qualificação
PCN-EF	–	Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o Ensino Fundamental
PPC	–	Projeto Pedagógico do Curso
RCNEP	–	Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Profissional de Nível Técnico
SEADE	–	Sistema Estadual de Análise de Dados
SEE/SP	–	Secretaria do Estado de Educação de São Paulo
SENAI	–	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SENETE	–	Secretaria Nacional de Educação Tecnológica
SESI	–	Serviço Social da Indústria
SENAC	–	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
SESU	–	Secretaria de Ensino Superior do Ministério da Educação
SEBRAE	–	Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas
SEMTEC	–	Secretaria de Educação Média e Tecnológica
SESCOOP	–	Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo
SETEC	–	Secretaria de Educação Tecnológica
SCTDET	–	Secretaria de Ciência, Tecnologia, Desenvolvimento Econômico e Turismo
THA	–	Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem
USP	–	Universidade de São Paulo
UNICAMP	–	Universidade Estadual de Campinas
UNESP	–	Universidade Estadual Paulista

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DA PESQUISA	21
1. TRAJETÓRIA PROFISSIONAL.....	21
2. INSERÇÃO EM UM GRUPO DE PESQUISA.....	23
3. JUSTIFICATIVA PARA ESCOLHA DO TEMA	26
4. CONSTRUÇÃO DA PESQUISA.....	27
5. OBJETIVOS DA PESQUISA	30
6. PERCURSO METODOLÓGICO – ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.....	31
7. ESTRUTURA DO TRABALHO.....	38
 Capítulo 1 – O CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA (CEETEPS) E A FORMAÇÃO TECNOLÓGICA	 40
1.1 Introdução.....	40
1.2 Contexto histórico e aspectos legais da educação tecnológica	41
1.3 O surgimento da educação tecnológica no Brasil	44
1.4 Diretrizes para a educação tecnológica	63
1.5 Contexto da educação tecnológica na estrutura de educação brasileira	65
1.6 Organização curricular e métodos pedagógicos	86
1.7 Currículos moldados na Fatec-SP	92
1.7.1 Introdução.....	92
1.8 Justificativa de oferta dos cursos.....	92
1.9 Objetivos dos cursos e perfil dos egressos	95
1.10 Marcas da Educação Matemática.....	105
1.10.1 O desenvolvimento curricular e a Matemática nos PPC	105
1.11 Presença da Educação Estatística.....	111
1.11.1 Os cursos tecnológicos e a Educação Estatística	111
1.11.2 Resultados da análise dos planos de ensino.....	116
1.12.3 Identificação de conteúdos nos livros didáticos de estatística.....	120

Capítulo 2 – O CURRÍCULO DE ESTATÍSTICA	122
2.1 Introdução.....	122
2.2 A importância da Estatística nos cursos superiores de Tecnologia	122
2.3 A Estatística e a Educação Estatística no Ensino Superior	125
2.4 As competências que devem compor o cerne da Educação Estatística no Ensino Superior.....	132
2.5 Considerações	142
Capítulo 3 – AS PERCEPÇÕES DE ALUNOS DOS CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA SOBRE SUAS APRENDIZAGENS ESTATÍSTICAS E RELEVÂNCIA COM O CAMPO PROFISSIONAL	145
3.1 Introdução.....	145
3.2 Instrumento e procedimentos de coleta de dados	145
3.3 Apresentação, análise e discussão dos resultados	151
3.3.1 Introdução.....	151
3.3.2 Descrição das entrevistas – perfil	153
3.3.3 Avaliação geral do curso e perspectivas	154
3.3.4 Avaliação geral do curso e o mercado de trabalho.....	155
3.3.5 Avaliação da disciplina de Matemática.....	157
3.3.6 Avaliação da disciplina de Estatística.....	159
3.3.7 Interação do conteúdo de Estatística com outras disciplinas do curso.	162
3.3.8 O curso de Estatística, pela ótica dos estudantes.....	166
3.3.9 Conteúdo programático da disciplina de Estatística.....	167
Capítulo 4 – AS INDICAÇÕES DE PROFISSIONAIS SOBRE DEMANDAS PARA ATUAÇÃO DE EGRESSOS DOS CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA..	170
4.1 Introdução.....	170
4.2 Instrumento e procedimentos de coleta de dados	170
4.3 Apresentação, análise e discussão dos resultados	173
4.3.1 Introdução.....	173

4.3.2	Perfil dos entrevistados.....	174
4.3.3	Importância das áreas do conhecimento no desenvolvimento profissional	178
4.3.4	Relevância da Matemática e Estatística	186
CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS		194
REFERÊNCIAS.....		205
APÊNDICE		219
ANEXOS		222

APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

1. TRAJETÓRIA PROFISSIONAL

Minha trajetória profissional como pesquisador teve início em meados de 2002, quando realizei um trabalho com a formação continuada de professores. Naquela oportunidade, começava a desenvolver a dissertação de Mestrado em Educação Matemática na PUC-SP (intitulada: *As concepções dos professores de Matemática sobre o uso da modelagem no desenvolvimento do raciocínio combinatório no Ensino Fundamental*) e defendida em outubro de 2003.

Naquela ocasião foi realizado um estudo inicial da transposição didática da análise combinatória para o Ensino Fundamental, que englobou uma análise da Proposta Curricular do Estado de São Paulo para o ensino de Matemática, Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o Ensino Fundamental (PCN-EF), análise de alguns livros didáticos e, por fim, análise dos questionários respondidos por 100 professores da rede pública do ensino paulista, participantes do projeto de formação continuada desenvolvido na época pela PUC-SP, em convênio com a Secretaria do Estado de Educação de São Paulo (SEE/SP).

Nesse primeiro contato com uma pesquisa envolvendo professores pude perceber que o curso de formação inicial não lhes havia proporcionado subsídios suficientes para realizar um trabalho didático-pedagógico sobre esse assunto (raciocínio combinatório), e pude inferir um conhecimento de conteúdo basicamente tecnicista, visando o ensino por meio de fórmulas, e não pela modelagem e/ou resolução de problemas. Nesse sentido, fazemos a hipótese de que o ensino tecnicista não proporciona ao aluno as condições para a construção de um conhecimento combinatório significativo. Nesta pesquisa, consideramos conhecimento o conjunto

de concepções do sujeito sobre um determinado objeto matemático, nos termos definidos por Balacheff (1995) e Balacheff e Gaudin¹ (2002).

Tive a oportunidade ainda de observar que muitos professores não conheciam ou, ainda, não recordavam de muitos conteúdos ligados à combinatória, pois nos cursos de licenciatura em matemática, geralmente, se enfatizam as fórmulas e cálculos (enfoque tecnicista já citado). Pode-se dizer também que o mesmo ocorre no caso da Estatística descritiva e inferencial. Isto nos leva à necessidade de olhar com mais atenção para o trabalho que se faz na área da Estatística, Combinatória e Probabilidade no Ensino Básico. Levantamos assim uma questão: o enfoque tecnicista, já testado em uma série de pesquisas nacionais e internacionais na área da Educação Estatística, pode ser considerado um obstáculo didático (nos termos de Brousseau (1986)), que pode ser superado em uma formação continuada associada à prática do docente?

Paralelamente à atividade docente, venho desenvolvendo na Faculdade de Tecnologia de São Paulo (Fatec-SP) a função administrativa de responsável por disciplina, no caso a Estatística, cuidando da elaboração dos planos de ensino, bem como sua atualização, análise dos processos de solicitações de aproveitamento de estudos por parte de alunos provenientes de outras instituições de ensino, orientação pedagógica dos docentes de estatística etc.

¹ We call *knowing* a set of conceptions which have the same object with respect to a given conception C_μ – which is not necessarily an element of this knowing (it can be seen as the point of view of an observer). Hence, a knowing with respect to C_μ is a subset of the equivalence class it defines. From the characterisation we gave above, this does not tell more about the kind of relationships the conceptions constituting a knowing share (BALACHEFF e GAUDIN, 2002, p. 13). Nous appelons *connaissance*: un ensemble de conceptions ayant le même μ -objet. Une *connaissance* sera caractérisée par un label pour le μ -objet, un nom propre et un ensemble de pointeurs vers les conceptions qui la constituent. Soulignons qu'une *connaissance* n'est pas une classe d'équivalence au sens de la relation avoir un même μ -objet, mais seulement un sous-ensemble d'une telle classe (BALACHEFF, 1995, p. 14).

Naquele contexto, o Governo Estadual Paulista iniciou sua expansão por intermédio do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, uma autarquia de regime especial com foco na Educação Técnica e Tecnológica. O Centro Paula Souza mantém 52 Faculdades de Tecnologia (Fatecs), distribuídas em 46 municípios paulistas. As Fatecs ministram mais de 60 cursos de graduação tecnológica, com uma carga horária de 2.400 horas e três anos de duração. Diversos cursos passaram por atualização para se adequarem ao Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia, elaborado pelo Ministério da Educação (MEC).

Estabelecendo como ponto de partida a trajetória profissional, bem como as leituras dos currículos dos Cursos Superiores de Tecnologia e suas diretrizes curriculares, surgiram algumas inquietações inerentes ao papel da Matemática e Estatística na organização curricular desses cursos, objetivando a formação de profissionais para o mundo do trabalho. Obviamente outros fatores, que serão discutidos ao longo do trabalho, foram preponderantes para a elaboração e demarcação do problema de pesquisa, questionando-se, especialmente, como se organiza e desenvolve o currículo de Estatística nos Cursos Superiores de Tecnologia, surgindo daí nosso interesse de pesquisa.

2. INSERÇÃO EM UM GRUPO DE PESQUISA

No Doutorado, ingressamos no Grupo de Pesquisa *Desenvolvimento Curricular em Matemática e Formação de Professores* da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), liderado pela Professora Doutora Célia Maria Carolino Pires.

Esse Grupo de Pesquisa, criado em 2000, vem realizando diferentes projetos, dentre eles o projeto “Organização Curricular e Formação de Professores que ensinam Matemática em diferentes níveis e modalidades de ensino”, em que nos situamos. O projeto tem como objetivo desenvolver pesquisas centradas no currículo e na formação de docentes que ensinam Matemática em diferentes níveis e

modalidades de ensino. Organiza-se em continuidade ao projeto desenvolvido no Grupo, de 2000 a 2007, intitulado Formação de Professores de Matemática, que também investigou processos de formação inicial e continuada de professores de Matemática, buscando identificar mudanças implementadas na formação em decorrência das demandas do sistema educacional brasileiro e verificar em que medida a construção das diferentes competências profissionais de um professor de matemática são estimuladas ao longo desses processos de formação. Permitiu evidenciar as características do conhecimento do professor que ensina Matemática e estimular a reflexão sobre os conhecimentos do professor, considerados essenciais e, também, sobre a influência de crenças e de concepções do professor.

Nesse contexto, estudando a Educação Profissional Tecnológica, especialmente o ensino de Matemática e Estatística que nela é oferecido, pretendemos dar nossa colaboração à produção de conhecimentos desse grupo. Nossa pesquisa de doutorado busca contribuir para a área de Educação Matemática ao debruçar-se sobre a Educação Profissional de Nível Tecnológico, analisando o ensino de Estatística nessa modalidade, por entendermos que a temática é relevante e que há poucos estudos a ela relacionados.

A afirmação acima encontra respaldo na busca que realizamos no banco de teses da Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, o qual tem como objetivo facilitar o acesso a informações sobre teses e dissertações defendidas junto a programas de pós-graduação no Brasil, e onde estão disponibilizados resumos de teses e dissertações defendidas a partir de 1987. As informações são fornecidas diretamente à Capes pelos programas de pós-graduação, que se responsabilizam pela veracidade dos dados. A ferramenta permite a pesquisa por autor, título e palavras-chave.

Na referida consulta, quando se pesquisaram no campo assunto (referentes às palavras-chave dos documentos) as palavras “Educação Estatística”, foram encontradas 1.796 dissertações e teses com as mais diversas temáticas – das quais 318 teses de doutorado. Para melhor delinear a pesquisa, foram consultadas no campo assunto as seguintes palavras “Ensino de Estatística, Cursos Superiores de Tecnologia”, e foram encontradas 43 dissertações e teses – das quais 15 teses. Visando delinear a pesquisa para a temática deste trabalho, realizou-se uma leitura dos respectivos temas e constatou-se que apenas duas teses e duas dissertações de mestrado tinham como temática o ensino de Estatística no Ensino Superior, e, ao lermos os respectivos resumos destes trabalhos, confirmamos a inexistência de pesquisas com a temática a qual nos propusemos a investigar.

Tendo como referência esses lacônicos dados, conclui-se que, possivelmente, das investigações de mestrados e doutorados realizados nos programas de pós-graduação brasileiros sobre a temática “Ensino de Estatística, Cursos Superiores de Tecnologia”, os trabalhos não tratam a temática a partir da Educação Matemática.

Configura-se aí a relevância para a realização do presente estudo, a fim de consolidar discussões inerentes ao ensino da Estatística a partir de uma nova perspectiva. Ou seja, percebe-se neste estudo o ensejo de contribuição para uma análise crítica do currículo de Estatística, diante de uma nova perspectiva, na educação profissional de nível tecnológico; promovendo assim a formação de um sujeito com uma percepção crítica da realidade, atrelada à relação que irá estabelecer com a sociedade, o mundo do trabalho e com o conhecimento.

Na sequência, apresentaremos os marcos iniciais e os primeiros percursos de nossa investigação, inspirados em interesses, motivações e curiosidades pessoais, e direcionados aos interesses do grupo de pesquisa no qual trabalhamos.

3. JUSTIFICATIVA PARA ESCOLHA DO TEMA

Em 2011, o Ministério da Educação divulgou um resumo técnico do Censo Escolar 2010, que mostra um crescimento no número de matrículas na Educação Profissional de 46% no período de 2007 a 2010. Em 2007, o Brasil tinha 780.162 jovens na educação profissional, enquanto em 2010 estes somavam 1.144.388. No Estado de São Paulo, as dez Faculdades de Tecnologia existentes no início do século, com 9.865 alunos matriculados, passaram para 26 no final de 2006, com 19.217 matrículas. No final da década, em 2009, existiam 47 Fatecs, com mais de 35 mil alunos matriculados, com 40 diferentes graduações tecnológicas. Isso representou um aumento de 2,6 vezes no número de Faculdades e de 3,6 vezes o número de matriculados, evidenciando que as escolas já existentes também foram ampliadas. O orçamento, pouco superior a 100 mil reais no final da década de 90, alcançou 1 bilhão em 2009.

Apesar de esses números indicarem um enorme crescimento, notícias divulgadas nos diversos meios de comunicação apontam a falta de profissionais qualificados em várias áreas de atuação como um obstáculo para as empresas. De acordo com uma pesquisa realizada pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), os resultados indicaram que, de cada dez indústrias, sete encontram problemas para conseguir mão de obra qualificada. Em muitos casos, observa-se que o trabalhador tem dificuldade para se adaptar, por exemplo, a uma nova máquina ou a um novo processo de produção mais moderno.

Esse problema está presente em todos os setores industriais, com empresas de todos os tamanhos e com todo tipo de trabalhador, desde o operador de máquina, até técnicos e pessoas com nível superior. Muitos treinamentos dentro das fábricas são a principal medida que as empresas estão adotando para contornar o problema, mas os resultados estão demorando a surgir. E, de acordo com os empresários que participaram da referida pesquisa, isso compromete a produtividade e torna a

indústria brasileira menos competitiva. O estudo mostra que a origem do problema está na baixa qualidade da Educação Básica, que acaba acompanhando a pessoa durante toda a sua vida profissional.

Nesse sentido, o ensino de Estatística deve promover nos cursos de educação profissional, e em especial na de nível tecnológico, o objetivo da garantia dos seus parâmetros de qualidade. É, portanto, um campo de pesquisa fecundo para educadores matemáticos. Entretanto, no âmbito da pesquisa em Educação Matemática, quando buscamos trabalhos que discutem o assunto, a temática é praticamente inexplorada.

Há que ressaltar que, no âmbito da legislação, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Tecnológico, instituídas pela Resolução CNE/CP 3, de 18 de dezembro de 2002, são bastante gerais e não tiveram a repercussão nem o debate necessário para a sua implementação.

4. CONSTRUÇÃO DA PESQUISA

Tomando como ponto de partida os documentos oficiais que orientam a Educação Profissional de Nível Tecnológico, dentre os quais os que apresentam diretrizes curriculares para a Educação Profissional de Nível Tecnológico em geral e os que tratam os currículos de Matemática e Estatística, algumas questões se revelaram:

Que motivações justificam a presença, dentre os princípios norteadores, dos termos flexibilidade, interdisciplinaridade, contextualização e a atualização permanente dos cursos e seus currículos? Que desafios esses princípios trazem para os educadores matemáticos que atuam na Educação Profissional de nível tecnológico?

Que se pode fazer para atender, especialmente no caso da Estatística, ao mesmo tempo e com qualidade, ao conjunto de competências requeridas pela Educação Profissional Tecnológica, considerada a natureza do trabalho, a saber: “competências profissionais tecnológicas gerais e específicas, incluindo os fundamentos científicos e humanísticos necessários ao desempenho profissional do graduado em tecnologia”?

Como professores de Matemática que podem atuar na Educação Profissional de nível tecnológico, egressos de cursos da licenciatura ou bacharelado em Matemática, que não os preparam para atuar nessa modalidade de ensino, compreendem sua especificidade e a traduzem em sua prática docente?

O que significa o princípio norteador “promover a capacidade de continuar aprendendo e de acompanhar as mudanças nas condições de trabalho, bem como propiciar o prosseguimento de estudos em cursos de pós-graduação” (BRASIL, 1999 p. 3), e de que forma a “Educação Profissional” e a “Estatística” se aproximaram ou se distanciaram na Educação Brasileira?

Diante destas questões, e sabendo da necessidade de configurar os objetivos da pesquisa, seu objeto de estudo, bem como a caracterização do problema, buscamos informações sobre o campo em que a temática se situa e o foco a ser dado ao trabalho.

Preliminarmente, procuramos informações seguindo o percurso histórico da constituição da Educação Tecnológica no Brasil, tendo como referência de análise conflitos, contradições, interações e articulações com o Ensino Superior, e tomando como parâmetro de análises as discussões curriculares da Educação Matemática no processo de organização e desenvolvimento curricular no Brasil. Desse modo, ressaltamos algumas importantes marcas da Educação Matemática apresentadas nos currículos moldados.

A partir dessa etapa, constatamos a diversidade de possibilidades de oferta da Educação Profissional nos níveis básico, médio e superior, definimos que nosso objeto de estudo seria a Fatec-SP, o que nos levou a buscar os principais marcos históricos e conceituais que contribuíram para sua constituição.

Contudo, a caracterização do problema de pesquisa, bem como o foco a ser dado ao trabalho, ainda estavam em aberto. A partir das nossas reflexões sobre o tema, começaram-se a construir algumas hipóteses que viriam a nortear a pesquisa:

- I. O Ensino Profissional de nível Tecnológico necessita de uma identidade própria. Estabelece como princípios norteadores: uma formação cidadã, a formação tecnológica, bem como propiciar o prosseguimento de estudos em cursos de pós-graduação. Esses princípios norteadores interferem nos processos de organização e desenvolvimento curricular, de modo geral e, em particular, na disciplina de Estatística.
- II. Se para o Ensino Médio há estudos que mostram que as finalidades de grande parte dos temas matemáticos e estatísticos abordados são pouco discutidas, pode-se supor que esse mesmo problema ocorra, e talvez com maior intensidade, no Ensino Profissional de nível Tecnológico.
- III. No tocante aos aspectos organizacionais do currículo, existem pesquisas que demonstram a necessidade de compreender a disciplina Estatística e como ela está relacionada às outras disciplinas. Conjecturamos que essa consideração pode ter motivado o aparecimento de termos como flexibilidade, interdisciplinaridade e contextualização.
- IV. A atualização permanente dos cursos e seus currículos na Educação Profissional de nível tecnológico depende de conhecimentos e concepções dos professores, portanto é de fundamental importância conhecê-los.

Eis algumas questões que vão nortear este trabalho:

- Que componentes fazem parte da identidade da Educação Profissional de nível Tecnológico, que desencontros e encontros ela tem com a legislação, considerando-se aspectos históricos e socioculturais do sistema educacional e reformas curriculares no Brasil?
- Quais prescrições e expectativas orientam a educação matemática a ser oferecida aos alunos da Educação Profissional de nível Tecnológico, seja em termos de currículos prescritos ou em termos de currículos moldados por professores?
- De que modo a adoção da flexibilidade e a atualização permanente dos cursos e currículos na Educação Profissional de nível Tecnológico podem contribuir para constituição de aprendizagens mais significativas dos conteúdos estatísticos nessa modalidade de ensino?

Nesse contexto, chega-se ao delineamento da questão de pesquisa:

Como se configura a Estatística em currículos da Educação Profissional de nível Tecnológico, considerando a flexibilidade, a interdisciplinaridade e a contextualização como eixos norteadores necessários para viabilizar o desenvolvimento curricular nessa modalidade de ensino?

5. OBJETIVOS DA PESQUISA

O problema de pesquisa descrito acima levou à aproximação do objetivo geral da tese. Compreende-se que a Estatística no Ensino Profissional de nível Tecnológico precisa fazer uso de resultados de pesquisas realizadas nos campos da “Educação” e “Educação Matemática” e, portanto, proporcionar um novo significado para os

estudantes que se encontram nessa modalidade de ensino; deve ainda demandar da comunidade de pesquisadores outros estudos por sua especificidade.

Nesse contexto, pretende-se, com esta pesquisa:

Contribuir para a compreensão da configuração e das potencialidades da Estatística na formação dos alunos da Educação Profissional de nível Tecnológico, considerando os aspectos formativos inerentes a esta modalidade de ensino.

Exemplificando, trata-se de contribuir com a produção do conhecimento científico nesse campo, bem como com a implementação e o assentamento de práticas educativas no Ensino Profissional de nível Tecnológico diante o ensino da Estatística.

Este objetivo geral pode ser decomposto nos seguintes objetivos específicos:

- Realizar uma análise documental dos cursos superiores de tecnologia, seu surgimento no Brasil, os aspectos legais, os currículos prescritos e as marcas da Educação Estatística no ensino tecnológico.
- Realizar uma análise do currículo moldado, identificando informações que nos proporcionem algumas pistas para a reconstrução de seus diferentes significados ao longo da história.
- Discutir a compreensão presente nos currículos de Educação Profissional de nível Tecnológico, avaliando significados atribuídos à Estatística na organização e desenvolvimento desses currículos.

6. PERCURSO METODOLÓGICO - ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Acreditamos e justificaremos que esta pesquisa é classificada como qualitativa e estará guiada pelos princípios que norteiam o trabalho acadêmico, seguindo essas características (CRESWELL, 2010, p. 208-210):

- (1) **Ambiente natural** – Os pesquisadores qualitativos tendem a coletar dados no campo e no local em que os participantes vivenciam a questão ou problema que está sendo estudado. Apropriamo-nos da frase “ambiente natural”, dentre os mais variados sentidos que ela poderia expressar, como o ambiente vivenciado pelo doutorando, sua orientadora e o grupo de pesquisa no qual estão todos inseridos.
- (2) **O pesquisador como um instrumento fundamental** – Os pesquisadores qualitativos coletam pessoalmente os dados por meio de exame de documentos, de observação do comportamento ou de entrevista com os participantes. Compreendemos que esta pesquisa tem o “pesquisador como um instrumento fundamental”, pois o rigor, ao contrário dos métodos cartesianos, não está no método, mas no próprio pesquisador. Eles podem utilizar um protocolo – instrumento para a coleta de dados –, mas são eles próprios que coletam as informações. Não tendem a usar ou a se basear em questionamentos ou instrumentos desenvolvidos por outros pesquisadores.
- (3) **Múltiplas fontes de dados** – Os pesquisadores qualitativos geralmente coletam múltiplas formas de dados, tais como entrevistas, observações e documentos, em vez de confiarem em uma única fonte de dados. Em nossa pesquisa estaremos preocupados em examinar todos os dados, extrair sentido deles e organizá-los em categorias ou temas que cubram todas as fontes de dados.
- (4) **Análise de dados indutiva** – Os pesquisadores qualitativos criam seus próprios padrões, categorias e temas de baixo para cima, organizando os dados em unidades de informação cada vez mais abstratas. Esse processo indutivo ilustra o trabalho de um lado para o outro entre os temas e o

banco de dados até os pesquisadores terem estabelecido um conjunto abrangente de temas. Isso também pode envolver a colaboração interativa com os participantes, possibilitando a eles uma oportunidade de dar forma aos temas ou abstrações que emergem do processo.

- (5) **Significado dos participantes** – Em todo processo de pesquisa qualitativa, o pesquisador mantém um foco na aprendizagem do significado que os participantes dão ao problema ou questão, e não ao significado que os pesquisadores trazem para a pesquisa ou que os autores expressam na literatura.
- (6) **Projeto emergente** – O processo de pesquisa dos pesquisadores qualitativos é emergente. Isso significa que o plano inicial para a pesquisa não pode ser rigidamente prescrito, e que todas as fases do processo podem mudar ou se deslocar depois que o pesquisador entrar no campo e começar a coleta de dados. Por exemplo, as questões podem mudar, as formas de coletas de dados podem ser deslocadas, e os indivíduos estudados e os locais visitados podem ser modificados. A ideia fundamental por trás da pesquisa qualitativa é a de aprender sobre o problema ou questão com os participantes e lidar com a pesquisa de modo a obter essas informações.
- (7) **Lente teórica** – Os pesquisadores qualitativos com frequência usam lentes para enxergar seus estudos, tais como o conceito de cultura, ou o de gênero, racial ou de classe. Às vezes, o estudo pode ser organizado em torno da identificação do contexto social, político ou histórico do problema que está sendo estudado.
- (8) **Interpretativo** – A pesquisa qualitativa é uma forma de investigação interpretativa em que os pesquisadores fazem uma interpretação do que

enxergam, ouvem e entendem. Suas interpretações não podem ser separadas de suas origens, história, contextos e entendimentos anteriores. Depois de liberado um relato de pesquisa, os leitores, assim como os participantes, fazem uma interpretação, oferecendo, ainda, outras noções do estudo. Com os leitores, os participantes e os pesquisadores realizando interpretações, ficam claras as múltiplas visões que podem emergir do problema.

O significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida profissional é foco de atenção especial pelo pesquisador: sentimos a necessidade imediata de compreender o que seriam “significado”, “pessoas”, “coisas” e “vida profissional” no contexto desta tese. No entanto, pensamos que a preocupação maior não é esta, e sim compreender a importância da argumentação, pois poderíamos reduzir este critério metodológico a fim de convencer o leitor que, em nossa pesquisa, buscamos justificativas para a própria existência da Matemática e da Estatística enquanto disciplinas escolares, atribuindo significado a elas, sejam de tendência prática ou teórica ou uma relação que rompa essa dicotomia. Esses significados serão construídos pela contribuição de vários campos de conhecimento, como a Filosofia, a História, a Sociologia, a Antropologia e, é claro, a Matemática e a Estatística. O próprio movimento da Educação Matemática constitui uma área que dialoga com todos esses campos de conhecimento, tornando-o mais prazeroso, porém não menos trabalhoso.

Ressalta-se assim que o significado que os elaboradores dos currículos oficiais atribuem à importância maior, menor ou nula de um determinado conteúdo matemático ou estatístico ecoa no significado que os professores manifestam mediante sua prática, chegando aos alunos que muitas vezes não veem razão alguma para aprender determinado assunto. Não estamos de modo algum defendendo o

utilitarismo imediato do ensino de Matemática e Estatística, mas apenas uma maneira de justificá-los.

- ❖ **Relato holístico** – Os pesquisadores qualitativos tentam desenvolver um quadro complexo do problema ou questão que está sendo estudada. Isso envolve múltiplas perspectivas, a identificação dos muitos fatores envolvidos em uma situação e, em geral, o esboço do quadro mais amplo que emerge. Um modelo visual de muitas facetas de um processo ou de um fenômeno central ajuda no estabelecimento desse quadro holístico.

Para delinear os procedimentos desta pesquisa, classifica-se e caracteriza-se a investigação a partir de quatro critérios, tendo como referência Gonçalves (2007, p. 64):

- ❖ **A natureza dos dados** – Estão organizados a partir de uma abordagem *qualitativa*, pois, em virtude da natureza complexa dos objetivos da investigação, permite ao pesquisador acessar as diversas dimensões do objeto, revelando aspectos subjetivos e motivações explícitas. É na pesquisa qualitativa que o pesquisador procura estabelecer o significado de um fenômeno a partir dos pontos de vista dos participantes. Para Creswell (2010), a pesquisa qualitativa é uma pesquisa interpretativa, com o investigador tipicamente envolvido em uma experiência sustentada e intensiva com os participantes. Portanto, ela envolverá a cultura das pessoas a serem entrevistadas, o conhecimento que se tem do assunto pesquisado e a habilidade do pesquisador.
- ❖ **Os objetivos** – Caracteriza-se como *exploratória* porque se preocupa em desenvolver o esclarecimento de ideias, com objetivo de oferecer uma visão panorâmica, uma primeira aproximação a um determinado fenômeno que é pouco explorado. Assim, mesmo considerando as pesquisas existentes sobre Educação Tecnológica, percebe-se certa escassez destas, principalmente que

remetam a discussões no âmbito da Educação Matemática. Nossa pesquisa constitui-se também como *explicativa*, pois possibilita identificar os fatores que contribuem para a ocorrência e o desenvolvimento de um determinado fenômeno, isto é, buscam-se compreender fontes, razões, fundamentações e orientações metodológicas que justifiquem os significados atribuídos à Matemática e Estatística na organização e desenvolvimento dos currículos de Educação Profissional de nível Tecnológico.

- ❖ **As fontes de informação** – Constitui-se a pesquisa como *bibliográfica*, pois se caracteriza como elemento norteador para a interpretação hermenêutica da realidade, fontes secundárias de informação, escritos em livros, artigos de revista, legislação, entre outros. Apropriamo-nos neste caso de produções teóricas bibliográficas apresentadas em livros, artigos científicos, dissertações e teses produzidas em programas de pós-graduação. Ainda, segundo a fonte de informação, caracteriza-se também a pesquisa como *documental*, pois os currículos prescritos, analisados na pesquisa, têm característica de fontes primárias que, segundo Gil (2002), se vale de materiais que ainda não receberam um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa. Constitui-se também como fonte de informação o “campo”; caracterizamos também nossa investigação como “pesquisa de campo”, pois em alguns momentos da pesquisa buscaram-se dados diretamente no contexto e com os indivíduos a serem investigados.
- ❖ **Os procedimentos para coleta de dados** – Como instrumento, será utilizada a “análise de documentos”. Para Creswell (2010), documento caracteriza-se como informação e pode assumir a forma de fotografias, objetos de arte, videoteipes ou qualquer outra forma de som, ou pode ainda ser documento público (por exemplo: jornais, minutas de reuniões, relatórios oficiais) ou documentos privados (por exemplo: diários pessoais, cartas, *e-mails*). Outro instrumento para

coleta de dados será a entrevista, pois permite uma interação direta entre pesquisador e sujeito. Para Haguette (1997) a entrevista permite uma interação social entre duas pessoas na qual uma delas, o entrevistador, tem por objetivo a obtenção de informações por parte do outro, o entrevistado. A entrevista como coleta de dados sobre um determinado tema científico é a técnica mais utilizada no processo de trabalho de campo. Por meio dela o pesquisador busca obter informações, ou seja, coletar dados objetivos e subjetivos. Os dados objetivos também podem ser conseguidos por fontes secundárias, tais como: censos, estatísticas etc. Já os dados subjetivos só poderão ser alcançados pela entrevista, pois eles se relacionam com os valores, as atitudes e as opiniões dos sujeitos entrevistados.

Para fins de compreensão das diversas etapas da coleta de dados, sem perder de vista os objetivos propostos desta pesquisa, a investigação estrutura-se a partir das seguintes etapas:

1.^a Etapa – Análise dos aspectos legais dos Cursos Superiores de Tecnologia, identificando conflitos, contradições, interações e articulações com o Ensino Superior. Para tanto, foram examinados os seguintes documentos e currículos: Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de nível Tecnológico, bem como os pareceres e resoluções relacionados a essas Diretrizes, análise da literatura sobre a Educação Profissional brasileira, os projetos pedagógicos dos cursos tecnológicos e os planos de ensino das disciplinas de Estatística para identificar o papel desta disciplina diante da formação exigida por esse segmento do ensino, bem como as orientações referentes à flexibilidade como eixo norteador do currículo.

2.^a Etapa – Análise das entrevistas realizadas com os discentes dos Cursos Superiores de Tecnologia da Fatec-SP e dos profissionais formados pela mesma faculdade, visando identificar elementos importantes da identidade da Educação

Profissional de nível Tecnológico, bem como as marcas da Estatística neste segmento de ensino.

Esperamos que o desenvolvimento desta pesquisa proporcionará uma apreciação da Estatística no currículo do ensino profissional de nível tecnológico, tendo a flexibilidade, a interdisciplinaridade e a contextualização como eixos orientadores da organização, e, como lógica de compreensão da realidade, a possibilidade de distanciamento entre as diretrizes curriculares e o currículo moldado, permitindo, assim, a construção de estratégias para garantir a qualidade do ensino nas Faculdades de Tecnologia.

7. ESTRUTURA DO TRABALHO

A estrutura do relatório de nossa pesquisa é a seguinte:

No Capítulo 1, denominado *A formação de tecnólogos em cursos superiores de tecnologia*, é apresentado o percurso histórico da constituição da Educação Tecnológica no Brasil, cuja referência de análise são os conflitos, contradições, interações e articulações com o Ensino Superior. Tomar-se-ão também como parâmetro de análises as discussões curriculares da Educação Matemática no processo de organização e desenvolvimento curricular no Brasil. Desse modo, serão ressaltadas algumas importantes marcas da Educação Matemática apresentadas nos currículos moldados pelos professores.

No Capítulo 2, intitulado *O currículo de Estatística*, abordaremos a importância da Estatística, o surgimento da Educação Estatística. Trataremos também nesse capítulo das metas e objetivos da Educação Estatística. Faremos um estudo sobre a literacia, o raciocínio e o pensamento estatísticos, as três competências que compõem o cerne da Educação Estatística.

No Capítulo 3, intitulado *As percepções de alunos dos cursos superiores de tecnologia sobre suas aprendizagens matemáticas e relevância com o campo profissional*, serão analisadas as entrevistas realizadas com os alunos dos Cursos Superiores de Tecnologia da Fatec-SP.

No Capítulo 4, designado *As indicações de profissionais sobre demandas para atuação de egressos dos cursos superiores de tecnologia*, serão examinadas as entrevistas realizadas com profissionais egressos dos Cursos Superiores de Tecnologia da Fatec-SP.

Ao longo dos quatro capítulos serão discutidos os currículos moldados na Fatec-SP, as marcas da Educação Matemática e a presença da Educação Estatística e suas implicações para a formação profissional para o mundo do trabalho, buscando contribuir com a redefinição do papel da Estatística neste segmento de ensino.

Encerra-se a tese apresentando as considerações finais e algumas conclusões e possibilidades de estudos posteriores. Faz-se uma retomada dos pontos tratados na tese, resgatando para tanto os objetivos propostos para estudo; propõe-se também uma mudança do enfoque tradicional no processo de ensino de Estatística, para um ensino sob o enfoque construtivista, partindo de exemplos contextualizados, nas áreas de interesse dos alunos, valorização do trabalho em grupo com a utilização de programas estatísticos para computação permitindo-se a participação ativa do aluno na construção do conhecimento, tendo como premissas a literacia estatística, o raciocínio estatístico e o pensamento estatístico.

Capítulo 1

O CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA (CEETEPS) E A FORMAÇÃO TECNOLÓGICA

1.1 Introdução

Neste capítulo será apresentado um percurso histórico da constituição da Educação Tecnológica no Brasil, cuja referência de análise são os conflitos, contradições, interações e articulações com o Ensino Superior. Tomar-se-ão também como parâmetro de análises as discussões curriculares da Educação Matemática no processo de organização e desenvolvimento curricular no Brasil. Portanto, serão ressaltadas algumas importantes marcas da Educação Matemática apresentadas nos currículos moldados.

Visando delinear o objeto de estudo, opta-se por centrar as análises na definição de educação tecnológica por meio do histórico de instituições pioneiras, decretos, políticas públicas, leis, portarias e os principais marcos históricos e conceituais que contribuíram para sua constituição.

Ressalta-se que nos materiais consultados para este estudo pouco se encontrou sobre referências históricas específicas ao ensino da Estatística nesse nível de ensino, evidenciando-se aí uma lacuna para estudos. Contudo, optou-se por compreender a identidade da Educação Tecnológica em seu processo de constituição diante das políticas públicas da educação brasileira. Em investigações posteriores, pretende-se avançar em estudos historiográficos do ensino da Estatística na Educação Tecnológica brasileira.

Tais discussões serão necessárias para a apreensão das análises de currículos da Educação Tecnológica que ocorrerão em capítulos posteriores.

1.2 Contexto histórico e aspectos legais da Educação Tecnológica

Com o crescimento industrial e o advento de novos serviços, os cursos de educação tecnológica foram criados com a intenção de fazer com que a população ingressasse rapidamente no mercado de trabalho. O Centro de Educação Tecnológica de São Paulo (CEET) foi a primeira instituição a implantar um curso superior de tecnologia no Brasil (MACHADO, 2006, p. 4). De acordo com Kashiwakura (2011), ao contrário dos bacharelados “encarregados de formar para o trabalho de concepção, a graduação tecnológica visava formar para o trabalho de operação e gestão”. A partir dessa concepção, surgiram novas instituições de ensino, criadas especificamente para oferecer cursos superiores de curta duração. Para entender o porquê da criação dessa modalidade de cursos, é preciso analisar historicamente as necessidades e as mudanças da sociedade. Segundo Kashiwakura (2011 apud PETEROSSO, 1980), os anos 60 foram marcados por uma intensa mobilização política a favor de reformas educacionais, pois muitos denunciavam a falência de uma educação que praticamente havia ignorado o processo de crescimento industrial e a realidade do país, mantendo os jovens alijados do desenvolvimento nacional, como podemos comprovar na citação a seguir:

A Reforma Universitária polariza em torno de si a esperança de se lançar, através da sua concretização, as bases de uma política educacional adequada às condições da sociedade brasileira, que propicie a consolidação de uma autonomia nacional e de desenvolvimento econômico, sociocultural e político. Por outro lado, espera-se que a Reforma Universitária crie condições de absorver a procura crescente, que se converteu numa procura de massa. O ensino superior não é mais encarado como sendo um privilégio de poucos nem um “dom intelectual”. É uma necessidade social. A sociedade moderna que se desenvolve no país precisa de uma grande massa de indivíduos com instrução de nível superior. [...] Reivindica-se a expansão de um ensino superior (graduado), destinado à procura

da massa; a expansão de um ensino superior (pós-graduado), destinado ao recrutamento, ao treinamento e aproveitamento de talentos, para a produção do saber científico e cultural do país (KASHIWAMURA apud PETEROSS, 1980, p. 45).

Ao longo da história da humanidade, a execução do trabalho sempre esteve ligada a aspectos degradantes e secundários da sociedade. Portanto, quem detinha conhecimento de como executar qualquer trabalho específico não alcançava o poder. De acordo com Matias (2004), aos primeiros, os detentores do saber e do poder, era reservada a educação formal, acadêmica; aos desprovidos desta condição, a formação para o trabalho.

Nessa época, particularmente no Brasil, pode-se observar que tal tradição e cultura trouxeram uma visão distorcida de que o indivíduo que trabalha não é o mesmo que investe em estudos acadêmicos e conhecimentos. Isso porque, até a década de 80, a formação profissional que se buscava limitava-se a trabalhadores que pudessem apenas executar trabalhos alienados que resultavam em produções em série e padronizados. Após o período da revolução industrial, com o surgimento da burguesia e a vinda da terceira onda, fator gerador de poder, ocorreram grandes mudanças. O indivíduo e as equipes que obtêm o conhecimento passaram a se organizar e a buscar outros fins de execução para o trabalho. Assim, uma nova geração com conhecimento surgiu e chegou ao poder. O conhecimento passou a gerar novos paradigmas de gestão e domínio de informações, acarretando mudanças na forma de organização social e político-econômica.

Pode-se afirmar que o mundo passou por transformações, ou seja, houve uma ruptura das práticas que polarizaram o poder econômico e o poder político para poucos e distribuíram pobreza e alienação para muitos, excluindo-os da população economicamente ativa e da cidadania, além de ameaçar o equilíbrio ambiental (COLENCI JR., 2004).

Todas estas mudanças atingiram diretamente o mundo do trabalho e principalmente o trabalhador. Surgiram novas formas de gestão e de organização alicerçadas sem um cenário econômico e produtivo bem diferente do anterior, no sentido em que estão arraigados em altas tecnologias e otimização de produção e agilidade na prestação de serviços.

É nesse contexto que surge então a necessidade de que todos os trabalhadores tenham um conhecimento básico para que possam se manter empregados. Além disso, esse profissional também não pode mais ser tão alienado, pois, com o impacto das novas tecnologias, ele tem que exercer diferentes funções de modo a executar tarefas distintas simultaneamente em um mesmo cargo. Dessa maneira, não era suficiente que o empregado operasse corretamente uma determinada máquina; ele precisava ser criativo e oferecer novas ideias para otimizar custos e ampliar a produção. Ele não é mais um ser estagnado, uma vez que passa a ter força ativa dentro das empresas (KASHIWAMURA, 2011, p.22).

É a partir da necessidade do indivíduo de se destacar no mercado de trabalho, com ideias inovadoras, que, oportunamente, nascem novas formas de educação: a educação profissional, a qualificação profissional e a educação continuada objetivando o aperfeiçoamento dos trabalhadores.

É pela lei da oferta e da procura que surge uma diversidade de escolas e instituições de ensino que procuram oferecer programas e cursos profissionais propiciando acesso a conhecimentos científicos e tecnológicos a todos. Há, portanto, uma ruptura da definição tradicional da formação profissional, pois entende-se que o trabalhador deve ser preparado para executar apenas um certo conjunto de tarefas. Nesse momento, a educação profissional requer, além do domínio operacional de um determinado fazer, a compreensão global do processo produtivo, com a apreensão

do saber tecnológico, a valorização da cultura do trabalho e a mobilização dos valores necessários à tomada de decisões.

1.3 O surgimento da educação tecnológica no Brasil

A formação tecnológica sucede e se confunde com o ensino profissional no Brasil. É muito comum utilizar um termo pelo outro, indistintamente. A evolução do ensino profissional para uma face tecnológica se deve às mudanças dos paradigmas da Sociedade Industrial para a Sociedade do Conhecimento.

O ensino profissional está ligado e é moldado pelas características socioeconômicas e das formas de produção do momento em que ele está inserido. Pode-se observar que até mesmo sua nomenclatura deixa transparecer sua evolução ao longo do tempo, por exemplo: artes e ofícios, aprendizado técnico e agora tecnológico. O desenvolvimento do sistema de educação profissional (sucedido pelo tecnológico) esteve preso a dois conceitos, duas visões sobre si que o influenciaram e, em muitos casos, continuam a influenciar: a noção de uma educação profissional de cunho assistencialista e a visão típica da formação do trabalhador para a indústria, desvinculando o trabalho intelectual do trabalho manual.

A política educacional do Estado Novo legitimou a separação entre o trabalho manual e o intelectual, erigindo uma arquitetura educacional que ressaltava a sintonia entre a divisão social do trabalho e a estrutura escolar, isto é, um ensino secundário destinado às elites condutoras e os ramos profissionais do ensino médio destinados às classes menos favorecidas (MENINO, 2004 apud MANFREDI, 2002, p. 96).

No final da década de 1960, os cenários econômicos e produtivos começavam a ser modificados com um novo ciclo de desenvolvimento que recebera o nome de Milagre Econômico, exigindo-se a partir de então uma nova forma de ensino adequada às novas maneiras de produção do modelo de crescimento por

substituição das importações. Essa nova forma de ensino surgiu com a criação do curso de Engenharia de Operações de curta duração e um dos primeiros cursos de formação de tecnólogos.

Segundo Peterossi (1980), a criação dos cursos de tecnologia seria a expressão não apenas de uma renovação educacional, com o atendimento a um campo de educação ainda praticamente ignorado em nosso sistema, como também, e principalmente, um correspondente educacional aos processos político-ideológicos, cuja função só pode ser precisada quando analisada em função do contexto político e do modelo socioeconômico específico à vida nacional daquela época.

O Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza foi a instituição pioneira na instalação desses cursos, e é ainda hoje o seu maior ofertante; o CEETEPS é a instituição mantenedora das Faculdades de Tecnologia (Fatecs) e das Escolas Técnicas Estaduais (Etecs). A implantação desses cursos, pelo CEETEPS, representou uma profunda mudança na educação profissional do país. Concebido no Estado de São Paulo, seio de uma sociedade industrial madura e voltado para as necessidades dessa sociedade, o CEETEPS constitui-se em um modelo e em uma incubadora de modelos díspares das demais instituições de ensino profissional no Brasil.

Segundo Peterossi e Araujo (2003), as faculdades de tecnologia foram criadas e organizadas nas políticas públicas do final dos anos 1960, do século passado, para a modernização e a democratização do ensino universitário do país. Ao longo dos anos, o modelo de ensino superior do CEETEPS firmou-se como alternativa voltada para o mercado de trabalho e comprometido com o desenvolvimento de competências demandadas pelo setor produtivo. Esse modelo rompeu, à época, com o padrão vigente de ensino superior em uma instituição pública, uma vez que conhecimentos ministrados não tinham por objetivo a procura da verdade descompromissada com os problemas cotidianos da sociedade, tampouco integrava

em sua práxis o binômio ensino e pesquisa. Seu compromisso era o de ser uma instituição que oferecesse um ensino superior diversificado e comprometido com o desenvolvimento econômico do Estado de São Paulo, formando profissionais com melhores condições de responderem às necessidades do setor moderno da economia.

Esses cursos atenderam à crescente demanda da sociedade por ensino universitário, criando inclusive os primeiros cursos noturnos na área das engenharias no Brasil, possibilitando que os alunos trabalhassem durante o dia e frequentassem as aulas à noite.

Ao longo dos trinta primeiros anos de experiência de cursos de formação de tecnólogos não houve um aumento expressivo do número de instituições a ofertá-los fora do CEETEPS, principalmente instituições privadas. O preconceito de ser uma educação voltada para o aluno trabalhador, a extinção da engenharia de operações e as dificuldades de registro profissional sempre provocaram certo receio desses cursos (MENINO, 2004, p. 124).

Tais problemas não existiram nos cursos de formação tecnológica não oriundos do sistema de educação profissional, como as Engenharias, a Agronomia e assemelhados, que sempre foram considerados como uma educação de elite, aquela que levava a um título de “doutor”. Pelo contrário, o engenheiro em um país de predominância de graduação de bacharéis em humanidades sempre teve grande valorização e boa empregabilidade.

A atual estrutura do ensino profissional surge, além das exigências empresariais e sociais, de uma série de tensões acumuladas nas décadas anteriores de experimentação de modelos diversos.

De acordo com Manfredi (2002), as questões como persistência/conservação da dualidade estrutural, o caráter seletivo e excludente do sistema educacional

(expresso pelo alto déficit de atendimento e retenção), o monopólio do setor empresarial no campo do ensino e capacitação profissional, políticas de formação profissional exclusivamente, centradas nas necessidades do mercado de trabalho e desarticuladas de políticas de desenvolvimento, de geração de emprego e de distribuição de renda, tornar-se-ão os eixos centrais da discussão e do enfrentamento.

A estrutura atual do ensino tecnológico no Brasil é a ditada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), dos capítulos 39 ao 41, também conhecida como Lei Darcy Ribeiro, e pelo Decreto 2.208,² complementados para a regulamentação do ensino superior de cunho tecnológico com uma série de pareceres do MEC.

Manfredi (2002) resume as tensões que existem sobre um cenário, ainda mal implantado, mas que sofre mudanças estruturais contínuas, dizendo que, em vista de tudo o que foi exposto, julga-se que a reforma instituída legitima um projeto não consensual, o qual, de um lado, instaura o dissenso sobre sua implementação e, de outro, a desestruturação das redes de ensino preexistentes.

São os pontos mais importantes dessa reforma do final dos anos 1990 a separação entre a formação acadêmica e a formação profissional no ensino técnico e a nova regulamentação dos cursos de formação de tecnólogos com o estabelecimento de áreas profissionais para os diversos cursos, com carga horária mínima de 1.600 horas e máxima de 2.400 horas, o que possibilitou serem ofertados cursos em períodos de dois anos. Também foi criada a figura dos Centros Tecnológicos, federais e particulares, que podem oferecer cursos independentemente de estarem ligados a faculdades ou universidades, inclusive, em um primeiro momento com direito à autonomia para a criação de cursos.

² Decreto revogado pela edição do Decreto n.º 5.154, de 23.07.2004.

O CEETEPS adotou na íntegra a reforma do ensino médio, mas preservou o seu modelo de cursos superiores de tecnologia, com carga horária mais elevada a classificação de ensino superior, e não a de ensino profissional.

Segundo Menino (2004 apud Peterossi, 2003), no Estado de São Paulo, a legislação federal aplica-se integralmente ao sistema particular de ensino às escolas federais. Para o sistema de ensino público estadual, em especial para o CEETEPS, a educação profissional, além das diretrizes federais, regula-se pelas orientações do Conselho Estadual de Educação de São Paulo (CEE-SP). Assim, a deliberação do conselho CEE-SP 14/1997 mantém os níveis básico e técnico da educação profissional, tais como determinados pelo Decreto 2.208/1997. No entanto, para o nível tecnológico, o Conselho determina que continue a reger-se pela legislação do ensino superior, uma vez que os cursos de graduação em tecnologia e o profissional tecnólogo já existiam há quase 30 anos no sistema de ensino superior público paulista.

A partir da edição do Parecer 436/2001, que consagrou a nova estrutura, assistiu-se à abertura de centenas de cursos superiores de tecnologia que usaram como atrativo principal a possibilidade de o aluno obter um curso de graduação plena, inclusive com o direito de prosseguir os estudos em nível de pós-graduação, na metade do tempo de um curso de formação de bacharéis.

No ano de 2004, a gestão de Luís Inácio da Silva demonstrou o propósito de alterar, novamente, a legislação que rege a educação profissional e tecnológica, principalmente naqueles aspectos que as autoridades petistas consideram como impostos pelo setor “mercado” ao modelo de educação profissional e tecnológica delineado nos anos de governo de Fernando Henrique Cardoso e o então Ministro da Educação Paulo Renato de Souza.

Nos meses de fevereiro e março de 2004, foi oferecido à discussão pelos agentes envolvidos um documento com as intenções das atuais autoridades educacionais, chamado Proposta de Políticas Públicas para a Educação Profissional e Tecnológica, que recebeu, posteriormente, a incorporação de inúmeras sugestões. A seguir, foi anulada a autonomia dos Centros Tecnológicos para criar novos cursos sem autorização prévia e congelada a criação de novos centros.

No segundo semestre de 2004, iniciaram-se os fóruns e seminários para a discussão do Anteprojeto de Lei Orgânica da Educação Profissional e Tecnológica.³ Também foram reconhecidos os Centros Federais de Educação Tecnológica (Cefets) como categoria de ensino superior e integrantes do sistema federal de ensino superior pelos Decretos 5.224 e 5.225, de 1.º de outubro de 2004.

De imediato, a medida mais importante foi a promulgação do Decreto 5.154, que revogou a orientação dada pelo Decreto 2.208/1997 e alterou esse ramo de ensino, reintroduzindo o ensino técnico integrado de forma concomitante ao ensino médio, admitindo implicitamente que os currículos podem ser organizados de outras formas que não apenas a modular e com terminalidade intermediária, e definindo que mesmo esta deve ser feita de maneira articulada, compondo o itinerário formativo e o perfil profissional de conclusão (BRASIL, 2004).

Nesse processo de evolução até a atual situação da formação tecnológica no Brasil, influíram e influem as visões de diversos *órgãos ligados ao governo federal*,⁴ dos quais algumas serão descritas a seguir. Para o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) a educação é um fator estratégico para o desenvolvimento da economia brasileira e sua inserção em um mundo globalizado e competitivo. Especificamente,

³ Anexo.

⁴ Ministério de Ciência e Tecnologia, Ministério do Trabalho e Emprego, Secretaria de Ensino Superior do MEC.

para esse órgão, a formação tecnológica deve ter a orientação e o objetivo de promover a inovação no País.

Segundo Fogaça (1995), no campo da capacitação tecnológica para a produção, a situação da indústria brasileira é considerada satisfatória, mais de 400 empresas nacionais estão qualificadas de acordo com a ISO 9000. Entretanto, a situação é muito diferente no campo da capacitação tecnológica para a inovação. Os grandes investimentos industriais associados à inovação, globalmente na ordem de 2% do PIB ao ano nos países desenvolvidos em desenvolvimento acelerado, nunca foram feitos nem pareciam necessários, a não ser algumas poucas empresas que se constituíram e se constituem em honrosas exceções à regra geral.

Nas análises e discussões surge o dilema dos cursos de formação tecnológica: capacitar para a produção estabelecida, e neste caso poder-se-ia aplicar como definição ensino técnico ou capacitar para a inovação tecnológica? O próprio MCT responde esse questionamento ao enxergar que a formação tecnológica tem que ir além da mera qualificação para tarefas repetitivas.

Segundo Salm e Fogaça (1995), a capacitação tecnológica, por seu turno, depende cada vez mais da participação dos trabalhadores nas decisões que afetam o dia a dia da produção. A maior qualificação do trabalhador passou a ser um importante complemento do trabalho de técnicos e engenheiros no processo de inovação, o que implica, também, relações de trabalho que enfatizam a cooperação e, portanto, uma maior integração entre os níveis hierárquicos. Essa dimensão ganha importância à medida que o alcance maior da competitividade de uma indústria agora não depende exclusivamente do uso de equipamentos e sistemas informatizados, porque já não se trata apenas de adotar inovações, mas, principalmente, de ser capaz de gerar inovações.

O MCT não poupa críticas à situação da educação no Brasil, por exemplo, afirmando que qualquer comparação internacional coloca o Brasil em desvantagem, desde a escola elementar até o ensino superior, mesmo em relação a países de níveis de renda *per capita* semelhantes ao nosso (SALM; FOGAÇA, 1995, p. 5).

O MCT insiste, repetidamente, em dois conceitos, para ele fundamentais, a serem inseridos no currículo dos cursos de formação tecnológica: a qualidade e a produtividade. E enfatiza que as instituições de formação tecnológica devem ser núcleos de irradiação de seus padrões.

Crítica o Ministério da Educação pelo que considera uma visão limitadora do sistema de formação tecnológica, da formação do técnico de nível superior. Salm e Fogaça (1995) o fazem veementemente em nome do MCT, no documento Questões Críticas da Educação Brasileira, principalmente, quando enxergam nos documentos do MEC do início da década de 90 um viés de estrita qualificação profissional na discussão sobre o ensino tecnológico.

Para o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), por outro lado, a principal tônica no assunto é a qualificação profissional. Dentro de sua Política Pública de Qualificação são lançados planos trienais (PLANFOR, PNQ⁵) sobre o assunto. No PNQ 2003 reconhece-se que existe uma série de lacunas nos esforços para alcançar o objetivo de ter qualificação e formação profissionais agindo eficientemente na forma de um sistema. Nota-se que a característica principal dessas lacunas é a pouca articulação, integração, institucionalidade entre políticas diversas de órgãos públicos diversos e setores diversos da sociedade. Dessas lacunas podemos citar como relevantes:

⁵ PLANFOR – Plano Nacional de Formação e PNQ – Plano Nacional de Qualificação.

- ✓ pouca integração entre a Política Pública e a Qualificação Profissional a as demais Políticas de Trabalho e Renda (seguro-desemprego, crédito popular, intermediação de mão de obra, produção de informações sobre o mercado de trabalho etc.);
- ✓ desarticulação desta em relação às Políticas de Educação;
- ✓ fragilidade das Comissões Estaduais e Municipais de Trabalho (CETs e CMTs), como espaços capazes de garantir uma participação efetiva da sociedade civil na elaboração. Fiscalização e condução das Políticas Públicas de Qualificação;
- ✓ baixo grau de institucionalidade da rede nacional de qualificação profissional, que reserva ao Estado, por meio do TEM, o papel de apenas definir orientações gerais e de financiamento do Plano Nacional de Qualificação, executado integralmente por meio de convênios com terceiros;
- ✓ ênfase do Planfor nos cursos de curta duração, voltados ao tratamento fundamentalmente das “habilidades específicas”, comprometendo com isso uma ação educativa de caráter mais integral;
- ✓ fragilidades e deficiências no sistema de planejamento, monitoramento e avaliação do planfor (BRASIL, 2003, p. 21).

No final do documento, o MTE elaborou uma longa lista de condições que deverão, no seu entender, caracterizar o sistema nacional de qualificação profissional, divididas em seis dimensões: política, ética, conceitual, pedagógica, institucional e operacional:

- ✓ no âmbito político, torna-se central a compreensão da qualificação profissional como direito, como Política Pública, como espaço de negociação coletiva e como um elemento constitutivo de uma política de desenvolvimento sustentável;
- ✓ no campo conceitual, adquire prevalência de noções como: educação integral, formas solidárias de participação social e gestão pública, empoderamento dos atores sociais (na perspectiva de sua consolidação como cidadãos plenos);

qualificação social e profissional; território (como base de articulação do desenvolvimento local); efetividade social; qualidade pedagógica; reconhecimento dos saberes socialmente produzidos pelos trabalhadores;

- ✓ na dimensão pedagógica, busca-se garantir aumento da carga horária média; uniformização da nomenclatura dos cursos; articulação prioritária com a educação básica (ensino fundamental, ensino médio e educação de jovens e adultos); exigência para as instituições que vierem a ser contratadas para a realização dos Planos Territoriais e Projetos Especiais, de formulação e implementação de projetos pedagógicos; garantia de investimentos na formação de gestores e formadores; constituição de laboratórios para discussão de referenciais metodológicos, das Políticas Públicas de Qualificação e da certificação; investimento na sistematização de experiências e conhecimentos; desenvolvimento de sistemas de certificação e orientação profissional; apoio a realização do censo da educação profissional pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP/MEC);
- ✓ quanto à dimensão institucional, passa a ser estratégica a integração das Políticas Públicas de Emprego, Trabalho e Renda entre si e destas em relação às Políticas Públicas de Educação e Desenvolvimento, entre outras... (BRASIL, 2003, p. 20).

Ainda no que diz respeito ao quesito dimensão institucional, propõe-se alargar a participação de agentes no programa desde o microcosmo dos municípios (o que não deixa de ser uma ideia relevante no Brasil, pois o município é a célula formativa das instituições nacionais, herança portuguesa, onde reside uma discussão perpétua entre municipalização e centralização: mas sempre apenas uma ideia) até o macrocosmo de uma articulação institucional das Políticas Públicas de Qualificação no plano internacional, prioritariamente no âmbito do MERCOSUL e África (BRASIL, 2003, p. 22).

O que se pode notar é que o MTE apresenta uma visão bastante ideológica para a formação profissional; falando sempre no indivíduo, sua formação, sua

inclusão social, cidadania. Observe como exemplo o neologismo empoderamento (notadamente uma tentativa de tradução apropriando-se do espanhol, do termo inglês *empowerment*) dos atores e agentes sociais. Outras visões como competitividade, inovação tecnológica, ou de interesse de organizações empresariais não são abordadas. É relevante ainda notar que o termo utilizado é sempre educação profissional, não tecnológica. Isso leva a uma preocupação: com tanto direcionamento da formação profissional para o lado social, não irão os esforços, programas e fundos do MTE reverter para um sistema ampliado de modelo assistencialista como o tínhamos no início do século passado? Seria esta a principal necessidade e um efetivo instrumento de inclusão social, ou se tornaria mais um modelo clientelista? (MENINO, 2004, p. 130).

A preocupação se torna maior porque se tem a nítida certeza de que as pressões dessa lista de demandas e conceitos acima estão exercidas sobre a educação e sobre a formação tecnológica, obrigando-a a contemplar mais uma vertente para a construção dos cursos.

No âmbito internacional, o Banco Mundial tem uma ascendência significativa sobre a formulação de estratégias educacionais no Brasil, mediante o fornecimento de recursos para o financiamento destas. E como é praxe das agências de financiamento internacionais, a liberação dos recursos é condicionada à aceitação de um receituário da instituição para a área em questão, o qual não é livre de condicionamento ideológico, de uma visão de economia e mercado tipicamente das chamadas economias centrais. Ao lado da sugestão de medidas plenamente aceitáveis (universalização da educação básica, estabilidade macroeconômica etc.), vemos outras bastante controvertidas: criar um ambiente propício à transferência de tecnologia por meio da abertura comercial e extinção de barreiras ao investimento direto estrangeiro, a privatização do ensino superior, a liberalização da circulação de cérebros etc. (FERRANTI et al., 2003, p. 4).

Por outro lado, nas instituições de ensino temos um mostruário imenso de interesses diversos em relação à formação tecnológica: políticos, financeiros, corporativos, síndico/trabalhistas, porque são muito variadas as instituições de ensino que oferecem cursos de formação tecnológica (ou que não os querem oferecer, o que também é uma visão de parte interessada): públicas, privadas, filantrópicas e confessionais. Os interesses de uma grande universidade privada não são necessariamente os mesmos de um centro tecnológico privado. E estes também não serão os mesmos de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IF). O que têm em comum, em termos de formação tecnológica, o Centro Paula Souza, a Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), apesar de os três serem instituições de ensino superior complexas e pertencentes ao Estado de São Paulo?

Muitas vezes o choque entre as visões das diferentes instituições educacionais se mostra como um conflito aberto. Os cursos de formação de tecnólogos têm enfrentado uma luta desde o seu início contra uma visão preconceituosa de uma forma de ensino de segunda classe, ora sendo chamados de licenciatura curta (o que só se aplica à formação de professores), ora tentando transformá-los em técnico superior ou pós-médio, ou confundi-los com os cursos sequenciais, e os conselhos profissionais sempre evitando conceder registro a seus egressos. A própria divisão das autoridades educacionais entre supervisão de tecnólogos (Semtec/Setec) e de bacharéis e assemelhados (SESU) serve para acentuar isso. Como exemplo, reproduz-se a seguir um trecho das Diretrizes Curriculares de Cursos da Área de Computação e Informática, emitido pela Secretaria de Educação Superior do MEC (SESU):

Os cursos de Tecnologia, nos termos da legislação, são cursos de nível superior que visam atender necessidades emergenciais do mercado de trabalho e, por isso, são de curta duração e terminais. Não há regras para concepção dos currículos. Deve haver uma coerência entre currículo e denominação do curso. A área de computação e informática, por ser dinâmica, encontra nos cursos de tecnologia uma solução eficiente para resolver necessidades imediatas e urgentes do

mercado de trabalho. Nos termos da legislação vigente eles podem ser enquadrados como cursos sequenciais. É recomendável que os cursos desta categoria sejam desenvolvidos em centros universitários, faculdades integradas e faculdades. Os cursos de Tecnologia em Processamento de Dados, criados na década de 70 para substituir a formação de recursos humanos pelas empresas fornecedoras de computadores, devem ser extintos/convertidos, uma vez que há necessidade contínua de formação de recursos humanos para atender esse segmento do mercado. Os cursos plenos de Bacharelado em Sistemas de Informação substituem os atuais cursos de Tecnologia em Processamento de Dados com grandes vantagens (CEE, 2003, p. 21).

O desmonte desses argumentos encontra-se espalhado pelas citações de documentos da Semtec e Pareceres do CNE sobre cursos de formação de tecnólogos nesse documento. Por outro lado, temos os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) e instituições privadas que apostam nos cursos de formação de tecnólogos com duração média de dois anos e carga horária mínima de 1.600 horas em alguns cursos, enaltecem as qualidades (foco, rapidez, imediata inserção no mercado de trabalho, baixo custo) insistindo veementemente (e dando a impressão de que o aspecto mercadológico às vezes fala mais alto nesse discurso) sua equiparação plena e irrestrita aos cursos com duração maior.

Todos os cursos tecnológicos são de graduação e, assim, seus concluintes estão tão graduados como bacharéis e licenciados, podendo prosseguir estudos em nível de pós-graduação. A principal diferença está na proposta do tecnológico, que consiste em formar especialistas, enquanto os demais cursos superiores formam generalistas. Sua equivalência é plena, tanto que os créditos obtidos na Educação Tecnológica podem ser utilizados nas demais modalidades de graduação e vice-versa (ANET,⁶ 2003, p. 5).

Ao fim de um curso tecnológico, o aluno deve saber fazer coisas e não apenas saber coisas, como em cursos conteudistas, nos quais o foco do processo é o ensino e não a aprendizagem. Isso não significa que o bom ensino não seja desejável, certamente o é, mas não como centro das propostas didático-pedagógicas (ANET, 2003, p. 9).

⁶ ANET – Associação Nacional da Educação Tecnológica.

É importante notar que os discursos das diversas modalidades de instituições que ofertam cursos tecnológicos sempre buscam privilegiar o seu modelo, evidenciando até certa arrogância e buscando demonstrar que a sua posição é a mais correta; caso dos IFs, pela sua proximidade às autoridades educacionais, com uma tendência, manifesta querer assumir a condução do modelo.

Os Cefets⁷ ocupam posição de referência educacional e se integram com a sociedade nas regiões em que estão localizadas. Segundo o Conselho Nacional dos Dirigentes dos Centros Federais de Educação Tecnológica (Concefet), representam precioso patrimônio público que dispõe de ampla infraestrutura física de instalações laboratoriais, equipamentos, bibliotecas, salas de aula e parques desportivos. Assim, eles se constituem em modelo de eficiência, sendo reconhecidos pela otimização de recursos físicos e humanos, que atendem os níveis médios, o ensino superior e a pós-graduação tecnológica. Destacam-se ainda pela autonomia na pesquisa aplicada e no desenvolvimento da parceria com a comunidade e com o setor produtivo (SETEC, 2004).

No sistema de formação tecnológica há espaço para todos os níveis: técnico, tecnológico e bacharéis, como há etapas de capacitação tecnológica diferentes: absorção, adaptação e inovação. É óbvio que há que se guardarem as devidas proporções, em termos de cargas horárias e outros quesitos. No entanto, não se podem comprometer a eficiência e a eficácia da articulação de um sistema em virtude da construção de feudos e da manutenção destes a qualquer custo. A discussão, absolutamente essencial, das experiências e necessidades dos diversos agentes envolvidos deve ser um diálogo, e não uma soma de monólogos.

Outra parte interessada relevante ao processo é o docente ou formador. A aplicação dos novos paradigmas de formação tecnológica depende, em grande parte, do professor, até mesmo porque a ainda incipiente articulação sistêmica dos modelos

⁷ Atualmente denominado Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFS.

obtem resultados, em grande parte, em razão das iniciativas individuais e pontuais dos docentes.

Resumindo: o papel que os formadores devem desempenhar na formação tecnológica é o de profissionais voltados para o processo de inovação tecnológica em suas áreas de atuação respectivas, e para as novas perspectivas na relação do processo de ensino/aprendizagem, mudando de enfoque o papel do educador, de detentor do saber para facilitar na busca do conhecimento (CEETEPS, 2005, p. 18).

Exigem-se deles qualificações tanto profissionais quanto acadêmicas, que orientem e estimulem a pesquisa, conduzam as experiências de consultoria e integração com a comunidade pelos alunos, produzam publicações de caráter científico-tecnológico e, muitas vezes, que supram as deficiências de equipamentos, métodos, investimentos e infraestrutura dos cursos com uma didática proativa em sala de aula (MENINO, 2004, p. 134).

Por seu lado, o docente primeiro enfrenta um dilema de ter sido formado na cultura do industrialismo. O formador é o primeiro agente a ter que se adaptar ao novo paradigma e, mais que isso, influir para que os demais agentes também possam realizar essa adaptação.

Segundo, nos últimos tempos o formador tem sido submetido a uma série de modificações de cunho trabalhista em sua carreira: a queda da remuneração real, a adoção de novas formas de contratação (autônomo, cooperado etc.) que diminuem o seu vínculo e segurança de emprego. Em muitos casos, lecionar deixa de ser uma profissão e passa a ser uma atividade complementar.

Terceiro, como os demais trabalhadores do Brasil, também ele foi colhido pela empregabilidade: o custo (alto) de sua formação passou a recair integralmente sobre seus ombros.

Por isso é generalizado um tipo ou outro de graus de resistência à mudança dentro dos corpos docentes e a assunção de posições ideológicas e dogmáticas quando da discussão e estudo dos temas relacionados aos projetos de formação tecnológica.

Segundo Ferranti et al. (2003), dentre todas as partes interessadas no sistema de formação tecnológica, três são consideradas atores principais: os estudantes, os trabalhadores e as empresas. São esses atores que acumulam e produzem conhecimento e se tornam os agentes primordiais da inovação tecnológica.

Como exposto anteriormente, a empresa é fundamental para o sistema nacional de inovação tecnológica. Não bastam apenas os investimentos e políticas governamentais ou a melhoria em educação e formação tecnológica. É necessário que haja esforços e demanda por trabalhadores altamente qualificados e inovação tecnológica pelas empresas. A empresa é o centro do processo de atualização e de mudança tecnológica. Ela toma decisões estratégicas, táticas e operacionais sobre absorção, adaptação ou criação de tecnologia que se refletem no tipo e forma de treinamento e educação que seus funcionários irão necessitar. As empresas mais agressivas em inovação tecnológica e as que investem mais em P & D são as que fornecem mais treinamento e exigem qualificações maiores de seus contratados (FERRANTI, 2003, p. 7).

Nesse contexto, o papel desempenhado pelos trabalhadores reveste-se de maior importância, pois no seu local de trabalho, ele é convidado não apenas a fazer ou aplicar tecnologias, mas também a criar novos campos de atuação para reinterpretá-las criticamente em função das exigências e demandas do mundo social no qual se inserem (SEMTEC, 2003, p. 28).

Os trabalhadores e estudantes esperam da formação tecnológica, em seus vários níveis, que suas demandas de oportunidades de uma efetiva construção de empregabilidade sejam atendidas. Resumindo, pode-se citar:

Estudantes e trabalhadores não acumularão conhecimento suficiente se não lhes for oferecida (ou não puderem identificar) educação e treinamento de boa qualidade e não visualizarem perspectivas de empregos rentáveis para trabalhadores qualificados. O que eles demandam no mundo de hoje focado na rápida mudança das competências tecnológicas são habilidades para aprender, para adaptar, para inovar, para trabalhar em grupos e para se relacionar com uma grande variedade de agentes. Não é educação excessivamente especializada, técnica pelo menos não até os níveis de estudos superiores e pós-graduados, e mesmo então o conhecimento científico básico na sua área e o desenvolvimento de habilidades de solução de problemas são mais importantes que dominar técnicas específicas que podem ficar rapidamente obsoletas (FERRANTI, 2003, p. 9).

Finalizando, o MEC, como receptor e árbitro de todas as tendências, define que:

[...] a educação profissional e tecnológica tem que ter, necessariamente, a intencionalidade estratégica do desenvolvimento, recusando, pois, reduzir a seu alcance a mera adaptação da formação escolar e para escolar a necessidades dos empregadores, das forças vivas, do mercado de trabalho, sempre imprecisamente esclarecidas, o que vem a ser, em regra, definida em função do estado conjuntural de diversas relações de força. Avanços substantivos poderão ser possíveis no esclarecimento de questão levando-se em conta que o sistema educativo, não constituindo apenas um subproduto da estrutura social, antes um campo de forças nela atuante, deverá estar atento a organização social do trabalho, sob pena de os mesmos progressos educativos desencadear efeitos sociais perversos (SEMTEC, 2003, p. 3).

Todos esses pontos conduziram à construção de um cenário em que os atores são colhidos pelas circunstâncias e suas ações são pautadas de forma reativa a estas, e não um modelo planejado em todas as suas articulações.

Segundo Manfredi, reproduzido pela Semtec (2000, p. 31), a rede de educação profissional tecnológica no Brasil é composta da seguinte maneira:

- ✓ pelo ensino médio e técnico, incluindo redes federal, estadual, municipal e particular;
- ✓ pelo sistema S, que inclui os Serviços Nacionais de Aprendizagem e de Serviço Social, mantidos por contribuições parafiscais das empresas privadas; Senai/Sesi (transporte sobre pneus); Sebrae (todos os setores, para atendimento a micro e pequenas empresas). SESCOOP (recém-criado, abrangendo cooperativas de prestação de serviços);
- ✓ por universidades públicas e particulares, que oferecem, além da graduação e da pós-graduação, serviços de extensão e atendimento comunitário;
- ✓ por escolas e fundações mantidas por grupos empresariais (além das contribuições que fazem ao sistema S ou utilizando isenção de parte da contribuição devida ao Sistema);
- ✓ por organizações não governamentais de cunho religioso, comunitário e educacional;
- ✓ pelo ensino profissional livre, concentrado em centros urbanos e pioneiro na formação a distância⁸ (MANFREDI, 2002, p. 144).

Algumas das instituições são modelos únicos *sui generis* dentro do sistema de formação tecnológica e subsistema ensino, e parecem ser as mais aptas a desenvolvê-lo e a obter os resultados que se procura, desde que a diretriz de planejamento e programação de se converterem em centros de inovação e difusão tecnológica seja realmente implementada, especialmente o CEETEPS do Governo do Estado de São Paulo.

⁸ Nos últimos anos, o crescimento das iniciativas de ensino a distância (EAD), tendo como veículo principal a internet e os sistemas de teleconferências por satélite, incorporado a modalidade não presencial, inclusive em cursos de educação formal.

O CEETEPS é uma autarquia de regime especial do Governo do Estado de São Paulo, ligada a Secretaria de Ciência, Tecnologia, Desenvolvimento Econômico e Turismo. Criado em 1969, é atualmente a principal instituição pública do Brasil voltada para a qualificação, a capacitação e a formação de recursos humanos aptos a darem suporte ao desenvolvimento tecnológico do país. Por meio de suas 53 faculdades de tecnologia (Fatecs) atende 59 mil alunos em 61 cursos de graduação tecnológica e de 203 escolas técnicas (ETECs), localizadas em 158 municípios do Estado de São Paulo, são 120 cursos técnicos, 3 na modalidade semipresencial, 20 cursos integrados ao ensino médio e 2 cursos técnicos integrados ao ensino de jovens e adultos, atende atualmente mais de 226.000 alunos por ano e se constitui numa interface estratégica no processo de assimilação, implementação e, sobretudo, de difusão dos conhecimentos e das práticas decorrentes das inovações tecnológicas (PDI, 2011, p. 7).

Na busca em contemplar todos os níveis da educação profissional e tecnológica, o Centro Paula Souza, no biênio 2002/2003, implantou seus cursos de pós-graduação em nível de especialização e seu Programa de Mestrado em Tecnologia. Existem, também, centros de excelência voltados para a formação de uma elite técnico/tecnológica como o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Diferentemente do Centro Paula Souza, cujo sistema se concentra em uma única instituição, o ITA, instituição de formação tecnológica, se insere em um sistema de parceria com outras instituições: o poder público, representado pelo Ministério da Defesa e pelo Comando da Aeronáutica, estabelecendo as prioridades; o Centro Técnico Aeroespacial (CTA); instituto de pesquisa; e a Embraer, empresa voltada para o mercado, constituindo um polo tecnológico em São José dos Campos/SP.

O problema desses centros de excelência são novamente a pontualidade e a individualidade da iniciativa. O que foi chamado de situação da formação tecnológica no Brasil é um mosaico de instituições diferentes voltadas a públicos distintos, mas com objetivos comuns à capacitação tecnológica e sua difusão. A diversidade de instituições não é por si prejudicial, pelo contrário, há espaço para o técnico de segundo grau e para o engenheiro do ITA. O que é prejudicial é a falta de

articulação sistêmica, de estrutura em rede, de alianças estratégicas com intuito de otimizar a situação para obter os melhores resultados.

As reflexões sobre a articulação do cenário da formação tecnológica são fatores importantes para compreendermos, analisarmos e refletirmos sobre os currículos moldados dos cursos tecnológicos da Fatec-SP.

1.4 Diretrizes para a educação tecnológica

O presente trabalho toma o currículo da Educação Tecnológica como objeto de estudo e remete a uma apreensão deste a partir de reflexões sobre a realidade em que a escola atua. O conceito de currículo tem variado muito de acordo com a época, os contextos ou os modelos teóricos. Para Sacristán (2000), o currículo não é um conceito, mas uma construção cultural, ou seja, não se trata de um conceito abstrato que tenha algum tipo de existência fora e previamente à experiência humana. É, antes, um modo de organizar uma série de práticas educativas.

Portanto, entende-se o currículo a partir de decisões pedagógicas e educacionais para a escola, pois um currículo pressupõe sempre uma resposta às questões: “o que ensinar?”, “como ensinar?”, “por que ensinar?”, “onde ensinar?”, “quando ensinar?”, considerando-se, para tanto, que os condicionantes administrativos, institucionais e pedagógicos afetam o desenvolvimento curricular, além das determinações sociais e políticas.

Segundo Sacristán (2000, p. 35), o currículo se caracteriza como objeto que se constrói a partir do processo de configuração, implementação, concretização e expressão em determinadas práticas pedagógicas e na sua avaliação, como resultado das diversas intervenções que nele operam. Para esse autor, o entendimento de currículo é amplo, em sua dimensão prática, como “projeto seletivo de cultura, cultural, social, político e administrativamente condicionado, que preenche a

atividade escolar e que se torna realidade dentro das condições da escola tal como das condições contra configurada”.

Para Gonçalves (2007, apud Rivas, 2005), entender o currículo em sua dimensão prática supõe a possibilidade de:

- i) analisar os processos instrutivos e a realidade da prática de uma perspectiva que lhes dota de conteúdo;
- ii) estudá-lo como território de interpretação de práticas diversas que não se referem apenas aos processos de tipo pedagógico, interações e comunicações educativas;
- iii) sustentar o discurso sobre a interação entre a teoria e a prática em educação.

Neste trabalho, utiliza-se o conceito de currículo concebido por Sacristán (2000) a partir da seguinte caracterização:

- i) Currículo Prescrito – é aquele ditado pelos órgãos político-administrativos, e tem um papel de prescrição ou orientação relativamente ao conteúdo do currículo. Funciona como referência básica à elaboração de materiais curriculares, controle do sistema;
- ii) Currículo Apresentado – é aquele currículo que chega aos professores pelos meios ou materiais curriculares, isto é, estes materiais colocados à disposição dos professores possuem uma interpretação do currículo;
- iii) Currículo Moldado – é o currículo resultante da interpretação do professor, seja a partir do currículo prescrito ou dos materiais curriculares. O professor atua como um tradutor que intervém na

configuração do significado das propostas curriculares, nomeadamente, ao realizar o trabalho de planificação.

Assim, com base nos conceitos mencionados nesta seção, serão apresentadas análises de currículos moldados da Educação Tecnológica, visando perceber as principais orientações sobre a Educação Matemática como eixo norteador de desenvolvimento curricular, cujo foco central de análise é a Educação Estatística.

1.5 Contexto da educação tecnológica na estrutura de educação brasileira

Para uma melhor compreensão do currículo da educação tecnológica, apresenta-se uma descrição concisa da educação no Brasil e de como a educação tecnológica se insere no sistema nacional de ensino. No final da década de 1960 e início da década seguinte, foram aprovadas, respectivamente, as Leis n.º 5.540/1969 e n.º 5.692/1971. A primeira introduziu mudanças significativas na estrutura do ensino superior, exigindo alterações na estrutura dos cursos, a criação de departamentos de ensino e a necessidade de qualificação dos docentes. A segunda refere-se à reforma do ensino fundamental e médio, aumentando os anos de escolarização obrigatória para oito anos, abrangendo a faixa etária de 7 a 14 anos. Tornou-se obrigatória a habilitação profissional para todos os que cursassem o chamado segundo grau. O objetivo do ensino de primeiro e segundo graus voltou-se à qualificação profissional e ao preparo para exercer a cidadania.

A lei proposta em 1971 estava alinhada à estratégia do governo de conter a demanda de educação superior em limites mais estreitos, propalando que a conclusão do segundo grau possibilitaria a obtenção de empregos razoáveis. Assim, a formação universitária passaria a ser uma opção. Apesar dos esforços empreendidos, em especial pelo Professor Valnir Chagas, do Conselho Federal de Educação, a falta de diretrizes seguras para o seu funcionamento, entre outras dificuldades, culminou

com a extinção da profissionalização obrigatória no nível médio a partir da Lei n.º 7.044, de 18 de outubro de 1982.

A possibilidade de criação de cursos voltados à área tecnológica está contida, indiretamente, na reforma universitária, promovida pela Lei n.º 5.540/1969, por meio de seus artigos 18 e 23, que propunham:

Art. 18. Além dos cursos correspondentes às profissões reguladas em lei, as universidades e os estabelecimentos isolados poderão organizar outros cursos para atender às exigências de sua programação específica e fazer face à peculiaridade do mercado de trabalho regional. [...]

Art. 23. Os cursos profissionalizantes poderão, segundo a área abrangida, apresentar modalidades diferentes quanto ao número e duração, a fim de corresponder às condições do mercado de trabalho.

§ 1.º Serão organizados cursos profissionais de curta duração, destinados a proporcionar habilitações intermediárias de grau superior.

A implantação dos primeiros cursos de ensino superior de tecnologia se deu em 1969, com o Centro Estadual de Educação Tecnológica de São Paulo, criado por um decreto do governo do Estado de São Paulo para este fim. Essa instituição, que em 1971 recebeu o nome de Paula Souza, formou a primeira turma de tecnólogos, ou técnicos de nível superior, tornando-se a precursora nessa formação no Brasil, e por mais de trinta anos constituiu-se no polo formador de tecnólogos no Estado de São Paulo.

Fundamentadas nos artigos 18 e 23 da Lei n.º 5.540/1969, outras ações pioneiras na formação de tecnólogos ocorreram predominantemente no Estado paulista, com destaque para o curso da Faculdade de Engenharia Química de Lorena, da Fundação de Tecnologia Industrial, os quatro cursos da Faculdade de Tecnologia

da Universidade Mackenzie em 1971 e três cursos nas Faculdades Francanas, da Associação Cultural e Educacional de Franca, em 1972 (PRADO, 2006, p. 158).

A partir de 1974, são oferecidos cursos de curta duração em Engenharia de Operação, pelas Escolas Técnicas Federais de Minas Gerais, Paraná e Rio de Janeiro, transformadas em 1978 nos primeiros Centros Federais de Educação Tecnológica. Em 1988, o Decreto Federal n.º 97.333 permitiu a criação do primeiro curso superior de tecnologia em hotelaria, promovido pelo Senac na Capital de São Paulo e no Hotel-Escola Senac de Águas de São Pedro.

Proporcionados por instituições de ensino superior públicas e privadas, os Cursos Superiores de Tecnologia se diferenciavam dos demais ofertados pelo sistema universitário e se constituíam como alternativa ao ensino de 3.º grau de graduação plena, com um currículo mais específico, mais prático e intensivo, de menor duração e maior terminalidade.

Como a duração do curso estaria vinculada ao perfil profissional pretendido, o Parecer do Conselho Federal de Educação – CFE n.º 160/1970 expôs que os Cursos Superiores de Tecnologia não deveriam ser distintos por ter uma duração menor que a dos cursos bacharelados tradicionais, pois o seu diferencial estava nas características próprias de um curso que atendesse às necessidades do sistema produtivo e na sua orientação para a realidade tecnológica do mundo do trabalho.

A Resolução do Conselho Federal de Educação – CFE n.º 12/1980 denominou como tecnólogo o profissional formado nos Cursos Superiores de Tecnologia. A partir do Decreto Federal n.º 94.664/1987, o cargo de tecnólogo passou a ser caracterizado na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) sob o código CBO n.º 0.029.90, com a seguinte descrição: “estudar, planejar, projetar, especificar e executar projetos específicos da área de atuação”. Com a desativação da Coordenação Geral dos cursos de graduação tecnológica na esfera da SESu, ocorrida no início da década

de 1990, houve uma interrupção do apoio do MEC, até então importante para a expansão desses cursos. Os números registrados nesta década indicam uma estagnação na oferta, que representava em 1999 apenas 3,6% do total dos cursos de graduação.

Criada em 1990, a Secretaria Nacional de Educação Tecnológica (Senete), na esfera do Ministério de Educação, tinha como objetivo propor políticas e diretrizes para o desenvolvimento do ensino de formação profissional nos níveis de pré-qualificação, técnico e tecnológico. Por meio da Lei n.º 8.490, de 19 de novembro de 1992, a Senete passou a se chamar Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec).

Nesse período, é preciso considerar o impacto das recomendações do Banco Mundial para a reforma da educação nos países da América Latina e Caribe nos anos 1990, que incluíam a diversificação institucional e a adoção de programas e objetivos diferenciados para atender às demandas do mercado globalizado.

A elaboração da Lei n.º 9.394/1996 dá o primeiro passo para o oferecimento de um padrão de educação mais apropriado para a sociedade brasileira. A LDB n.º 9.394/1996, atenta a esses pontos, trata, de maneira adequada, moderna e inovadora, a questão da educação profissional. Portanto, a educação profissional é concebida como integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, conduzindo ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva (artigo 39 da LDB). Ela é acessível ao aluno matriculado ou egresso do ensino fundamental, médio e superior, bem como ao trabalhador em geral, jovem ou adulto (artigo 39, parágrafo único, da LDB), desenvolvendo-se em articulação com o ensino regular ou por diferentes formas de educação continuada, em instituições especializadas ou no ambiente de trabalho (artigo 40 da LDB).

O conhecimento adquirido, inclusive no trabalho, poderá ser objeto de avaliação, reconhecimento e certificação para prosseguimento ou conclusão de estudos (artigo 41 da LDB). A legislação ainda favorece e estimula que o trabalhador, jovem ou adulto, que, na idade própria, não possa efetuar estudos, tenha oportunidades educacionais apropriadas, considerados as suas características, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames, inclusive os de caráter supletivo (artigos 37 e 38 da LDB). A regulamentação desses preceitos da Lei n.º 9.394/1996, articulados com a Lei n.º 8.948/1994, que dispõe sobre a instituição do Sistema de Ensino Nacional de Educação Tecnológica, tem sido feita por variada hierarquia de leis, decretos e portarias ministeriais. Entretanto, uma análise cuidadosa dessas regulamentações revela incongruências que precisam ser superadas no mais breve prazo para que os 25 avanços decorrentes da ação coordenadora e reguladora da União, no âmbito da educação superior, sejam assegurados.

O Decreto n.º 2.208, de 17 de abril de 1997, regulamenta a educação profissional prevista nos artigos 39 a 42 da Lei n.º 9.394/1996. O Decreto n.º 2.208/1997 fixa os objetivos da educação profissional, a saber:

- promover a transição entre a escola e o mundo do trabalho, capacitando jovens e adultos com conhecimentos e habilidades gerais e específicas para o exercício das atividades produtivas;
- proporcionar a formação de profissionais aptos a exercerem atividades específicas no trabalho, com escolaridade correspondente aos níveis médio, superior e de pós-graduação;
- especializar, aperfeiçoar e atualizar o trabalhador em seus conhecimentos tecnológicos;

- qualificar, reprofissionalizar e atualizar jovens e adultos trabalhadores, com qualquer nível de escolaridade, visando a sua inserção e melhor desempenho no exercício do trabalho.

Entretanto, é importante ressaltar que todas as modalidades de cursos superiores previstos no art. 44 da Lei n.º 9.394/1996 podem ter características profissionalizantes. Não obstante, o Decreto n.º 2.208/1997 prevê em seu art. 3.º educação profissional em nível tecnológico, correspondente a cursos de nível superior na área tecnológica, destinados a egressos do ensino médio e técnico. Esses cursos de nível superior, correspondentes à educação profissional de nível tecnológico, prevê ainda o Decreto, deverão ser estruturados para atender aos diversos setores da economia, abrangendo áreas especializadas, e conferirão o diploma de tecnólogo.

O Decreto n.º 2.406, de 27 de novembro de 1997, por sua vez, ao regulamentar a Lei n.º 8.948/1994, em consonância com o artigo 40 da Lei n.º 9.394/1996, define que os Centros de Educação Tecnológica se constituem em modalidade de instituições especializadas de educação profissional nele previstas. Tais Centros têm por finalidade formar e qualificar profissionais nos vários níveis e modalidades de ensino, para os diversos setores da economia, e realizar pesquisa e desenvolvimento tecnológico de novos processos, produtos e serviços, em estreita articulação com os setores produtivos e a sociedade, oferecendo mecanismos para a educação continuada.

As suas características básicas são, conforme o artigo 3.º:

- I – oferta de educação profissional, levando em conta o avanço do conhecimento tecnológico e a incorporação crescente de novos métodos e processos de produção e distribuição de bens e serviços;
- II – atuação prioritária na área tecnológica, nos diversos setores da economia;

- III – conjugação, no ensino, da teoria com a prática;
- IV – integração efetiva da educação profissional aos diferentes níveis e modalidades de ensino, ao trabalho, à ciência e à tecnologia;
- V – utilização compartilhada dos laboratórios e dos recursos humanos pelos diferentes níveis e modalidades de ensino;
- VI – oferta de ensino superior tecnológico diferenciado das demais formas de ensino superior;
- VII – oferta de formação especializada, levando em consideração as tendências do setor produtivo e do desenvolvimento tecnológico;
- VIII – realização de pesquisas aplicadas e prestação de serviços;
- IX – desenvolvimento da atividade docente estruturada, integrando os diferentes níveis e modalidades de ensino, observada a qualificação exigida em cada caso;
- X – desenvolvimento do processo educacional que favoreça, de modo permanente, a transformação do conhecimento em bens e serviços, em benefício da sociedade;
- XI – estrutura organizacional flexível, racional e adequada às suas peculiaridades e objetivos;
- XII – integração das ações educacionais com as expectativas da sociedade e as tendências do setor produtivo.

Tomando como base as observações das caracterizações acima, os Centros de Educação Tecnológica, segundo o que prevê o artigo 4.º, têm por objetivos:

- I – ministrar cursos de qualificação, requalificação e reprofissionalização e outros de nível básico da educação profissional;
- II – ministrar ensino técnico, destinado a proporcionar habilitação profissional, para os diferentes setores da economia;
- III – ministrar ensino médio;
- IV – ministrar ensino superior, visando a formação de profissionais e especialistas na área tecnológica;
- V – oferecer educação continuada, por diferentes mecanismos, visando a atualização, o aperfeiçoamento e a especialização de profissionais na área tecnológica;

VI – ministrar cursos de formação de professores e especialistas, bem como programas especiais de formação pedagógica, para as disciplinas de educação científica e tecnológica;

VII – realizar pesquisa aplicada, estimulando o desenvolvimento de soluções tecnológicas, de forma criativa, e estendendo seus benefícios à comunidade.

O artigo 5.º do Decreto n.º 2.406/1997 fixou originalmente que a autorização e o reconhecimento de cursos das instituições privadas constituídas como Centros de Educação Tecnológica far-se-iam segundo a legislação vigente para cada nível e modalidade de ensino.

Dessa maneira, em primeiro lugar, dever-se-ia definir em qual modalidade de ensino superior se integravam os cursos de natureza tecnológica, nomeados como Tecnólogos pelo Decreto n.º 2.208/1997. Ocorre que a União, ao adotar o modelo previsto nos artigos 2.º, 3.º e 4.º do Decreto n.º 2.406 (artigo 6.º do Decreto n.º 2.406), consolidou a Portaria Ministerial n.º 647, de 14.05.1997, e criou legislação específica que concede ao Ministro de Estado de Educação a competência para aprová-los, efetivando-se a implantação dos Centros de Educação Tecnológica mediante decreto individualizado para cada um. Desse modo, as antigas Escolas Técnicas Federais, criadas pela Lei n.º 3.552, de 16.02.1959, e pela Lei n.º 8.670, de 30.06.1993, foram transformadas pela Lei n.º 8.948, de 08.12.1994, em Centros Federais de Educação Tecnológica, cuja implantação, após aprovação de projeto institucional de cada antiga escola pelo Ministro de Estado, passou a se dar por Decreto Presidencial específico.

Nesse Decreto, o artigo 8.º dispõe que os Centros Federais de Educação Tecnológica gozarão de autonomia para a criação de cursos e ampliação de vagas nos níveis básico, técnico e tecnológico da Educação Profissional, sendo este último de nível superior, definidos no Decreto n.º 2.208/1997. As demais modalidades de cursos

superiores e de pós-graduação continuaram a depender de autorização específica, nos termos do Decreto n.º 2.306/1997.

O Decreto n.º 2.406/1997 autorizou ainda as Escolas Agrotécnicas Federais a também se transformarem Centros Federais de Educação Tecnológica, nas condições nele fixadas. O entendimento de que o nível tecnológico constitui curso de nível superior é reafirmado, em 13.12.1997, pela Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação, ao aprovar o Parecer n.º 17/1997, homologado em 14.01.1998 pelo Senhor Ministro de Estado de Educação, quando escreve que a “educação profissional tecnológica, acessível aos egressos do ensino médio, integra-se à educação superior e regula-se pela legislação referente a esse nível de ensino”. Entretanto, em 19.12.1997, a Portaria Ministerial n.º 2.267/1997, que estabeleceu diretrizes para a elaboração do projeto institucional para implantação dos Centros Federais de Educação Tecnológica, ressalta novamente em seu artigo 3.º que “os Centros Federais de Educação Tecnológica gozarão de autonomia para criação e ampliação de vagas nos cursos de nível básico, técnico e tecnológico, nos termos do Decreto 2.208/1997”. Seu parágrafo único, no entanto, mantém o previsto no Decreto n.º 2.406/1997, ao dizer que “a criação de cursos nos Centros Federais de Educação Tecnológica fica condicionada às condições previstas nos parágrafos 1.º e 2.º do artigo 8.º do Decreto n.º 2.406/1997”.

Em 27.05.1998, é aprovada a Lei n.º 9.649 que altera, por acréscimo de novos parágrafos, o artigo 3.º da Lei n.º 8.948/1994, regulando, assim, a criação de novas unidades de ensino por parte da União e revogando os artigos 1.º, 2.º e 9.º da Lei n.º 8.948/1994. Em 25.11.1999, o Ministro de Estado de Educação baixou a Portaria Ministerial n.º 1.647/1999, que dispõe sobre o credenciamento de Centros de Educação Tecnológica e sobre autorização de cursos de nível tecnológico de educação profissional, considerando o disposto na Lei n.º 9.131/1995, na Lei n.º 9.394/1996 e no Decreto n.º 2.406/1997. Essa Portaria determinou que as instituições

interessadas em se credenciar como Centros de Educação Tecnológica deveriam dirigir sua solicitação, sob a forma de projeto, ao Ministro de Estado de Educação, em que deveria constar o elenco de cursos que pretendem implantar, bem como aqueles de educação profissional de nível técnico já autorizados pelos respectivos sistemas de ensino.

O credenciamento dos Centros de Educação Tecnológica se dará com o ato de autorização de funcionamento dos cursos de educação profissional de nível tecnológico elencados e aprovados no projeto referido (artigo 1.º, § 2.º). A Portaria define ainda os elementos que deverão constar obrigatoriamente da solicitação referente à mantenedora, pessoa física e jurídica, à instituição de ensino mantida, ao projeto para cada curso proposto, remetendo à Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec/MEC) a responsabilidade pela análise do projeto, descrevendo inclusive a maneira de realizá-la, cabendo ao Conselho Nacional de Educação a deliberação sobre o assunto que será submetido à homologação do Ministro de Estado de Educação.

Após definir prazos e ritos para o reconhecimento dos cursos, a Portaria n.º 1.647/1999, em seu artigo 14, prevê que:

As instituições credenciadas poderão abrir novos cursos de nível tecnológico de educação profissional, nas mesmas áreas profissionais daquelas já reconhecidas, independente de autorização prévia, devendo a instituição encaminhar, nos prazos estabelecidos no artigo anterior, projeto para reconhecimento dos referidos cursos.

E acrescenta em dois parágrafos:

§ 1.º A abertura de novos cursos de nível tecnológico de educação profissional, nas áreas em que a instituição ainda não tiver cursos reconhecidos, depende da autorização de funcionamento na forma desta Portaria.

§ 2.º Os Centros de Educação Tecnológica terão a prerrogativa de suspender ou reduzir a oferta de vagas em seus cursos de nível tecnológico de educação profissional de modo a adequá-la às necessidades do mercado de trabalho, formalizando tal ato por meio de comunicação à Semtec/MEC.

Esclarece ainda a Portaria n.º 1.647/1999 que os cursos de que ela trata “serão autorizados a funcionarem em um campus determinado especificado no projeto, e indicado expressamente no ato de autorização” (artigo 15). A Portaria n.º 1.647/1999 quis assim estender também aos demais Centros de Educação Tecnológica, inclusive aos privados, alguma forma de autonomia, se bem que restrita às mesmas áreas de cursos tecnológicos que passaram por processo de reconhecimento, já concedida pelo Decreto n.º 2.406/1997 aos Centros Federais de Educação Tecnológica.

Já o Decreto n.º 3.462/2000, de 17.05.2000, de certa forma retira essa condição, reformulando o artigo 8.º do Decreto n.º 2.406/1997, que passou a vigorar com a redação nos seguintes termos:

Art. 8.º Os Centros Federais de Educação Tecnológica, transformados na forma do disposto no artigo 3.º da Lei 8.943 de 1994, gozarão de autonomia para a criação de cursos e ampliação de vagas nos níveis básico, técnico e tecnológico da Educação Profissional, bem como para implantação de cursos de formação de professores para as disciplinas científicas e tecnológicas do Ensino Médio e da Educação Profissional.

No entanto, o processo de reconhecimento dos cursos oferecidos continua a vigorar, tanto que, em 12.01.2001, o Ministro de Estado de Educação baixou a Portaria Ministerial n.º 064/2001 que define os procedimentos para reconhecimento de cursos/habilitações de nível tecnológico da educação profissional (cursos superiores de tecnologia) e sua renovação, no sistema federal de ensino, remetendo à Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec/MEC) a responsabilidade de análise das solicitações e estabelecendo normas operativas semelhantes às de

reconhecimento dos cursos de graduação, a serem apreciadas pelo Conselho Nacional de Educação segundo as normas em vigor.

Entretanto, em 31.12.2001, o Decreto Presidencial n.º 3.741/2001 infringe tanto a LDB como a Lei n.º 9.131/1995, ao alterar a redação do Decreto n.º 2.406, de 27.11.1997, que regulamenta a Lei n.º 8.948, de 08.12.1994, determinando:

Art. 1.º O art. 5.º do Decreto 2.406, de 27 de novembro de 1997, passa a vigorar acrescido do seguinte parágrafo único: “Parágrafo único. Os Centros de Educação Tecnológica privados, independentemente de qualquer autorização prévia, poderão oferecer novos cursos de nível tecnológico de educação profissional nas mesmas áreas profissionais daqueles já regularmente autorizados”.

Impõe-se, portanto, a revisão imediata da legislação em vigor de modo a dar-lhe a necessária coerência, ao mesmo tempo em que estabelece mecanismos que assegurem o acompanhamento da melhoria da qualidade da formação proposta. Seja como for, um grupo cada vez maior de pessoas passou a procurar os cursos tecnológicos, propiciando o aumento do número de instituições que os ofereciam. Segundo Schneider, “a expansão foi provocada pela desatualização dos currículos de bacharelado e, também, pela necessidade de formação mais rápida para um mercado dinâmico e em constante transformação” (SCHNEIDER, 2005, p.42)

De fato, o avanço tecnológico, a exigir atualização contínua de seus profissionais, e não só deles, à medida que impõe novas formas de gestão e até de atitude perante o mundo do trabalho, coloca desafios inesperados para a mão de obra. É preciso aprender, e aprender rápido, pois técnicas se aprimoram a uma velocidade até então desconhecida pelo homem, incompatível, por exemplo, com os tradicionais currículos de bacharelado.

Para ter uma visão mais clara do que vem a ser educação tecnológica, recorreremos a Grispun (1999), que pontua:

- a fundamentação básica da Educação Tecnológica resume-se no saber-fazer, saber-pensar e criar que não se esgota na transmissão de conhecimentos, mas inicia-se na busca da construção de conhecimento que possibilite transformar e superar o conhecido e ensinado;
- a Educação Tecnológica não é tecnicismo, determinismo ou conformismo a um *status quo* da sociedade, e, sim, um posicionamento, um conhecimento e envolvimento com saberes que não acabam na escola, não se iniciam com um trabalho, mas estão permanentemente solicitados a pensar-refletir-agir em um mundo marcado por progressivas transformações.

Esse perfil da educação tecnológica traçado por Grispun encontrou eco na Lei n.º 9.394, de 1996, chamada de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que reviu a Reforma Universitária de 1968. A nova LDB representou um divisor de águas para todo o sistema educacional brasileiro e, em especial, para a formação tecnológica, pois abriu um espaço no qual o ensino profissional e tecnológico seria progressivamente incorporado à educação básica para atender às demandas não apenas do mundo do trabalho, mas da própria sociedade em que vivemos. De fato, há a determinação:

Artigo 39. A educação profissional, integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, conduz ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva.

Parágrafo único. O aluno matriculado ou egresso do ensino fundamental, médio e superior, bem como o trabalhador em geral, jovem ou adulto, contará com a possibilidade de acesso à educação profissional.

Artigo 40. A educação profissional será desenvolvida em articulação com o ensino regular ou por diferentes estratégias de educação continuada, em instituições especializadas ou no ambiente de trabalho.

Parágrafo único. Os diplomas de cursos de educação profissional de nível médio, quando registrados, terão validade nacional.

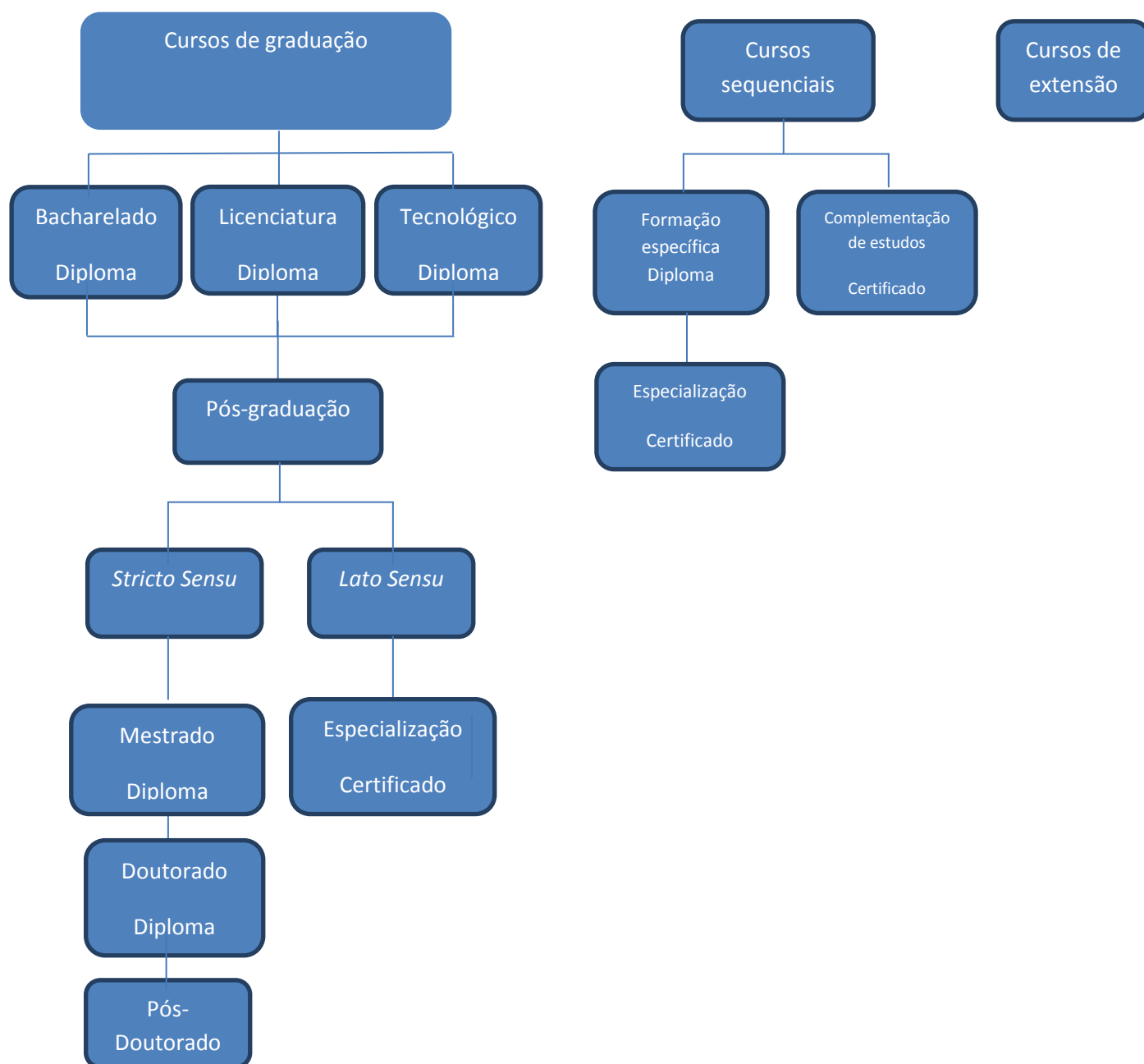
Artigo 42. As escolas técnicas e profissionais, além dos seus cursos regulares, oferecerão cursos especiais, abertos à comunidade, condicionada a matrícula à capacidade de aproveitamento e não necessariamente ao nível de escolaridade (SANTOS, 1997).

Buscou-se, também, superar o enfoque assistencialista da educação profissionalizante e o preconceito social que a mantinha marginalizada. Nesse contexto, tanto o ensino técnico e tecnológico quanto os cursos sequenciais por campo de saber e os demais cursos de graduação devem ser considerados cursos de Educação Profissional. A diferença fica por conta do nível de exigência das competências e da qualificação dos egressos, da densidade do currículo e respectiva carga horária (DI SANTO, 2002).

O Parecer CNE/CEB n.º 436/2001 reafirma posições anteriores do extinto Conselho Federal de Educação (CFE), consagradas pelos Pareceres CFE n.º 194, de 16.03.1984, 226, de 05.03.1988, e 910, de 04.10.1988, e do próprio Conselho Nacional de Educação, por meio do Parecer CNE/CES n.º 1.051, de 08.11.2000, de que o curso superior de tecnologia é essencialmente um curso de graduação, com características diferenciadas, de acordo com o respectivo perfil profissional do egresso.

Assim, após a conclusão do ensino médio ou técnico de nível médio, o aluno tem como opção cursar uma graduação (bacharelado, tecnologia, licenciatura), ou cursos sequenciais ou de extensão.

Figura 1 – O ensino superior no Brasil



Fonte: PORTAL-MEC/SESU

De acordo com o Conselho Nacional de Educação, os cursos sequenciais por campo do saber criados com a Lei de Diretrizes e Bases (Resolução n.º 01/1999 e artigo 44 da Lei n.º 9.394/1996) não podem ser confundidos com os Cursos Superiores de Tecnologia, por possuírem naturezas diferentes, com objetivos diversos. Com níveis e abrangência distintos, abertos a candidatos que atendam aos requisitos

estabelecidos pelas instituições, os cursos sequenciais não são submetidos à regulamentação curricular. Dessa forma, não concedem direitos específicos para além da certificação, pois não são cursos de graduação. Representam uma alternativa de ensino superior destinada a quem não pretende fazer um curso de graduação e tem continuidade de estudos diferente, conforme apresentado na figura 1.

A organização curricular da educação tecnológica é abordada no artigo 5.º do Decreto n.º 5.154/2004: “Os cursos de educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação organizar-se-ão, no que concerne aos objetivos, características e duração, de acordo com as diretrizes curriculares nacionais definidas pelo Conselho Nacional de Educação”. Este decreto alterou a forma de articulação entre ensino médio e técnico e ressalta a importância das Diretrizes Curriculares Nacionais definidas pelo Conselho Nacional de Educação que no Parecer CNE/CP n.º 29/2002 destaca: a proposta do MEC apresenta os Cursos Superiores de Tecnologia como “uma das principais respostas do setor educacional às necessidades e demandas da sociedade brasileira”, uma vez que o progresso tecnológico vem causando profundas “alterações nos modos de produção, na distribuição da força de trabalho e na sua qualificação”.

O MEC reafirma, ainda, que

[...] os grandes desafios enfrentados pelos países estão, hoje, intimamente relacionados com as contínuas e profundas transformações sociais ocasionadas pela velocidade com que têm sido gerados novos conhecimentos científicos e tecnológicos, sua rápida difusão e uso pelo setor produtivo e pela sociedade em geral (CNE, 2002, p. 2).

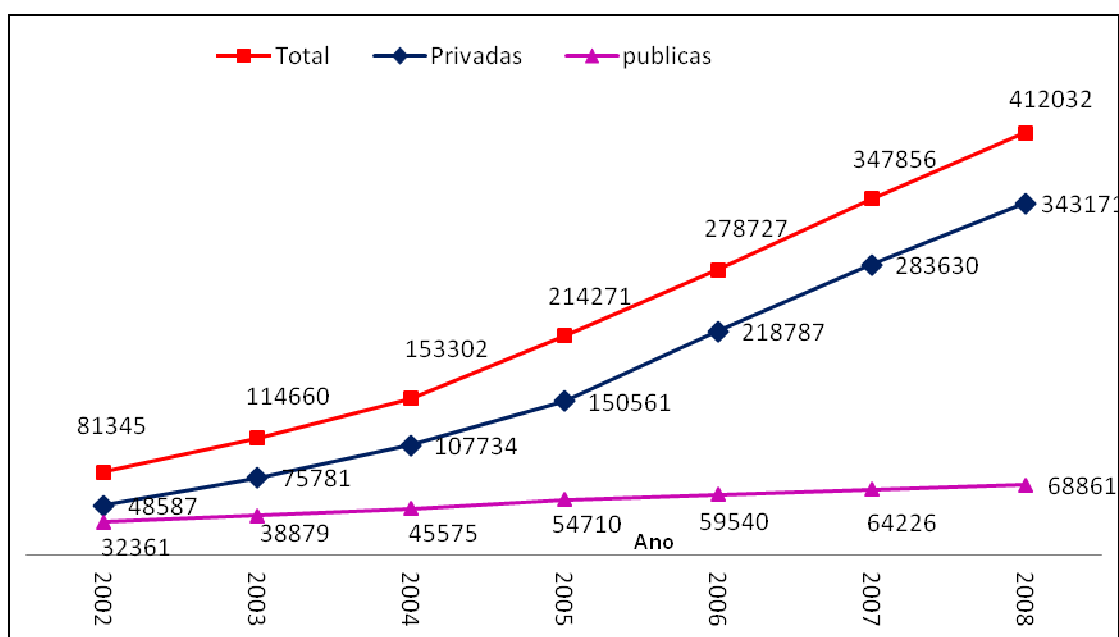
O documento “Políticas Públicas para a Educação Profissional e Tecnológica” reforça a importância estratégica da educação profissional e tecnológica no desenvolvimento, com reflexos nas ações promovidas pelo MEC. Publicado em abril

de 2004 pela Secretaria da Educação Profissional e Tecnológica (Setec), propõe a integração entre a educação profissional e tecnológica ao mundo do trabalho e sua interação com outras políticas públicas. Também reforça o necessário comprometimento com a formação e valorização dos profissionais de educação profissional e tecnológica (BRASIL, 2004).

Como importantes polos de educação tecnológica, os Centros Federais de Educação Tecnológica (Cefet), criados por meio da conversão das Escolas Técnicas Federais e Escolas Agrotécnicas Federais, tornaram-se autarquias federais como Decreto n.º 5.224, de outubro de 2004. No mesmo mês, o Decreto n.º 5.225 propagou que as instituições de ensino superior passassem a ser designadas por: (I) universidades; (II) centros Federais de Educação Tecnológica e centros universitários; e (III) faculdades integradas, faculdades de tecnologia, faculdades, institutos e escolas superiores.

Nesse processo de evolução do ambiente educacional, a proposta de um ensino superior conectado à realidade do mercado obteve receptividade tanto das instituições de ensino públicas e particulares, que passaram a ofertar cursos tecnológicos, como dos estudantes que a cada ano optam pela graduação tecnológica, conforme demonstrados no gráfico apresentado a seguir:

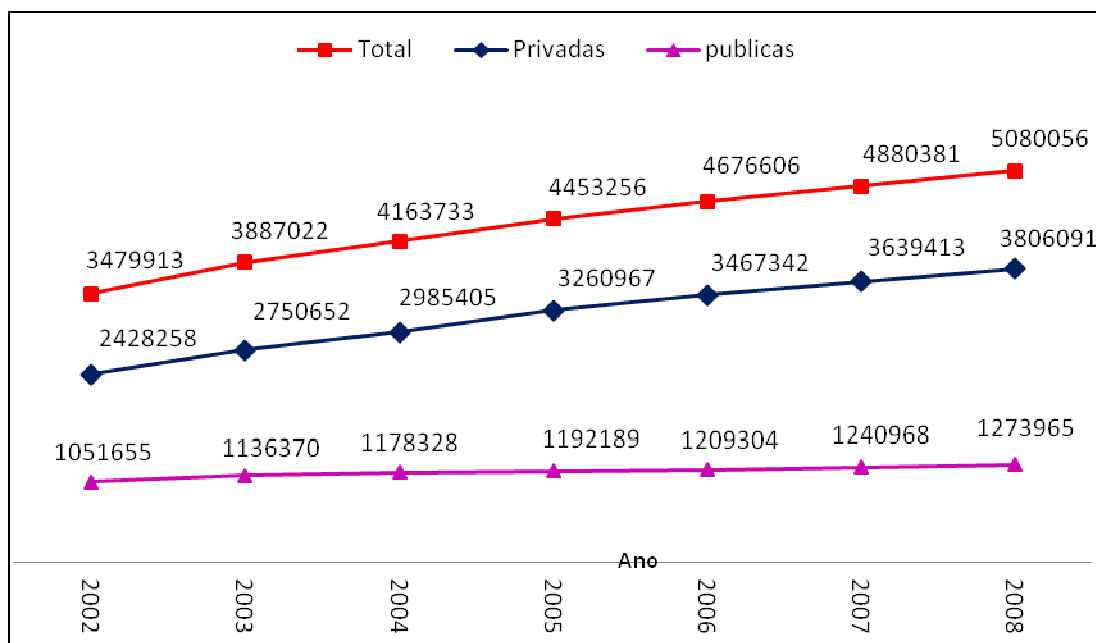
Gráfico 1 – Evolução do número de matrículas em cursos de Educação Tecnológica, Brasil 2002 – 2008



Fonte: MEC/INEP/DEED (2009)

Observa-se um crescimento excepcional do número de matrículas nos Cursos Superiores de Tecnologia, registrando um acréscimo de 18,5% no período de 2007 a 2008, e nos últimos seis anos verifica-se que o volume de matrículas quintuplicou. Comparando-se com os números de matrículas de graduação presencial apresentados no gráfico 2, o mesmo período (2002 a 2008) registra um crescimento da ordem de 46%, e pode-se inferir que há receptividade para esta formação.

Gráfico 2 – Evolução do número de matrículas na graduação presencial, Brasil 2002 – 2008



Fonte: MEC/INEP/DEED (2009)

O atendimento da demanda de graduação tecnológica é feito por instituições públicas e privadas, e estas últimas registram 83,3% do total de matrículas nos cursos de graduação presencial realizadas em 2008.

Dias Sobrinho (2010) alerta que o crescimento do mercado da educação superior brasileira apresenta um quadro de desafios que devem ser enfrentados de forma veemente: Os sistemas não estavam, e não estão, preparados para a eclosão de demandas desagregadas em termos de infraestrutura física, financiamentos, qualificação docente, domínio de conteúdos disciplinares que se multiplicam e se superam com enorme rapidez, transformações no mundo do trabalho e na sociedade.

Entre as transformações acarretadas por esse cenário de expansão marcado pela predominância das instituições privadas de ensino estão: o fomento da formação profissionalizante; a valorização das ciências aplicadas e tecnologias, que geram o conhecimento útil, “de interesse mercadológico, e crescente desvalorização das

humanidades; e a improvisação do corpo docente e desprofissionalização do magistério superior” (DIAS SOBRINHO, 2010, p. 200).

No tocante à formação de tecnólogos, mesmo com esse expressivo crescimento, o Brasil ainda apresenta um percentual pouco significativo em relação aos demais tipos de graduação, comparando-se a países desenvolvidos, seja pelas questões legais que só foram resolvidas recentemente, como também pelo preconceito e dúvidas ainda existentes em algumas esferas educacionais e na população em geral em relação a essa formação. Dados apresentados por Schneider em 2005 informam que a porcentagem de formandos tecnólogos nos Estados Unidos era de 50%, aproximadamente, na Alemanha e França, de 45%, e, no Brasil, estima-se em 14%.

Com o objetivo de aprimorar e fortalecer os cursos de graduação tecnológica e em cumprimento ao Decreto n.º 5.773/2006, foi instituído em junho de 2006 o Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia, com a segunda edição lançada em dezembro do mesmo ano. Construído de forma coletiva, com a participação de especialistas e pesquisadores, conselhos profissionais, instituições de ensino superior, entidades de representação corporativa, entre outros, o Catálogo visa organizar e orientar a oferta dos CST e utiliza como base as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Nível Tecnológico.

O Catálogo propõe 98 denominações para os Cursos Superiores de Tecnologia, organizadas em dez eixos tecnológicos e contém informações essenciais sobre o perfil profissional do tecnólogo, a carga horária mínima e a infraestrutura recomendada para cada curso. Esses dados fornecem subsídios para a elaboração e avaliação de matrizes curriculares e estratégias de formação, incluindo o Enade. O Catálogo é atualizado anualmente pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (Setec).

Destaca-se que 49 denominações que constam no Catálogo, representando praticamente a metade dos cursos, possuem carga horária de 2.400 horas, semelhante a alguns cursos bacharelados, tais como: Biblioteconomia, Ciências Sociais, Filosofia, Letras, Matemática, Museologia, Secretariado Executivo, Turismo, entre outros.

Apresentam-se no Quadro 1 alguns pontos relevantes relacionados à educação tecnológica nos últimos dez anos:

**Quadro 1 – Pontos relacionados aos Cursos Superiores
de Tecnologia de 2001 a 2009**

2001	Ocorre em junho deste ano o primeiro credenciamento de um Centro de Educação Tecnológica privado no País (BRASIL, Portaria n.º 1.260, Decreto n.º 3.741/2001). A instituição credenciada, Centro de Educação Tecnológica Radial, na cidade de São Paulo, possui histórico e vocação com a formação técnica e profissional.
2002	Estabelecimento das Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a organização e o funcionamento dos cursos superiores de tecnologia.
2004	É alterada a denominação dos Centros de Educação Tecnológica privados para Faculdades de Tecnologia. Estas passaram a figurar na hierarquia das instituições de Ensino Superior. O número de CSTs proporcionados por instituições privadas em 2004 (1445) cresce 5,8 vezes em relação a 2000 (249), representando 80% do total de cursos dessa modalidade oferecidos no Brasil (GIOLO, 2006).
2005	Início da expansão da rede federal de Cefet, como consequência da Lei n.º 11.195/2005 que retira o impedimento legal a unidades federais de educação profissional e tecnológica.
2006	Implantação de unidades da Fatec em Carapicuíba, Itapetininga, Marília, Pindamonhangaba, São José dos Campos, Tatuí, Zona Sul, Praia Grande, Itaquaquecetuba e Presidente Prudente, pertencentes à rede CEETEPS.
2007	Os cursos de Radiologia e Agroindústria são os primeiros CSTs a participar do Enade.
2008	Segundo dados do Censo da Educação Superior, os CST representam, neste ano, 17,6% do total de cursos de graduação presencial em 2008. Participam do Enade deste ano dez CST: Construção de Edifícios, Automação Industrial, Alimentos, Gestão da Produção Industrial, Manutenção Industrial, Processos Químicos, Fabricação Mecânica, Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Redes de Computadores e Saneamento Ambiental.
2009	A Resolução Normativa n.º 374 aprova o registro profissional dos diplomados em CST em determinadas áreas de Administração, oficializadas ou reconhecidas pelo MEC, no Sistema do Conselho Federal e Conselhos Regionais de Administração (CFE/CRA). Mais sete CST participam do Enade: <i>Design</i> de Moda, Gastronomia, Gestão de Recursos Humanos, Gestão de Turismo, Gestão Financeira, <i>Marketing</i> e Processos Gerenciais. Os resultados divulgados pelo Inep apontam que os alunos de 18 cursos da rede federal de Educação Profissional e Tecnológica atingiram o conceito máximo na prova em 2008 (5) e outros 26 cursos ficaram com conceito 4.

Fonte: O autor, a partir da revisão bibliográfica.

Mesmo com as diversas ações públicas implementadas na última década e sua expressiva taxa de crescimento no período, as relações de hierarquia que se constituem entre a educação tecnológica e as formas mais tradicionais de educação impactam na seleção de estudantes e de professores, com reflexos na empregabilidade dos alunos, após sua graduação.

Com a transposição dessas dificuldades, espera-se que a graduação tecnológica seja legitimada tanto pela sociedade quanto pelo meio empresarial, alcançando um patamar representativo na formação superior deste país, como ocorre em alguns países desenvolvidos. Podem contribuir nesse processo os mecanismos de avaliação e o acompanhamento dos resultados dos Cursos Superiores de Tecnologia, com informações sobre a efetividade de sua formação e acompanhamento dos egressos, possibilitando a correção de eventuais distorções e a reflexão sobre suas finalidades de formação.

1.6 Organização curricular e métodos pedagógicos

A partir do crescimento e da evolução tecnológica, buscou-se um olhar cuidadoso sobre os conteúdos, a organização curricular e os procedimentos pedagógicos adotados, considerando que o incentivo ao trabalho de pesquisa e investigação científica deve compor o perfil atual do Tecnólogo.

Para Rafael Gonçalves (2007) os profissionais formados encontram um mercado de trabalho com características muito diferentes daquelas dos anos 70, em termos de avanço tecnológico e inovações. Esse mercado tem agora, como uma de suas premissas, de demandar profissionais familiarizados com a cultura da pesquisa científica, que sejam capazes de produzir novos conhecimentos e processos, e que permitam o desenvolvimento de inovações que beneficiem as várias instâncias organizacionais e produtivas da sociedade.

São mais valorizados atualmente no mercado de trabalho os profissionais que, além do domínio técnico de sua atividade, sejam proativos, tenham uma atitude colaborativa, saibam trabalhar em equipe e tenham interesse pelo aprendizado contínuo. A exigência por profissionais polivalentes, que compreendam o processo produtivo e de gestão de forma global, capazes de tomar decisões autônomas e socialmente relevantes em um ambiente de constante mutação, requer a adoção de um modelo de currículo por competências.

De acordo com Perrenoud (1999, p. 4), competência é a “capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles”. O uso das competências na articulação do conhecimento com a forma de atuar, resolvendo problemas em um contexto dinâmico, desenvolve a capacidade de aprender e reaprender. A aplicação das competências em situações de trabalho, relacionando os conhecimentos teóricos, a prática e o comportamento humano, é destacada por Nóvoa (2004):

Ao definirmos COMPETÊNCIA como um saber refazer dentro de um contexto, podemos dizer que as capacidades das pessoas para desempenhar-se produtivamente numa situação de trabalho não dependem apenas de conhecimentos teóricos adquiridos, senão que envolvam o componente de ação e de comportamento do ser humano, e, a partir daí, se deriva a classificação que na Universidade de La Sabana chamou-se de competências (SCHNEIDER, 2005, p. 49, apud NÓVOA).⁹

Um currículo centrado em competências é indicado como o mais adequado em vários textos legais produzidos pelo MEC, como as Diretrizes Curriculares do

⁹ “Al definir la COMPETENCIA como un saber hacer en contexto, se reconoce que las capacidades de las personas para desempeñarse productivamente en una situación laboral no solo dependen de los conocimientos teóricos adquiridos sino que involucra en el componente de acción y de comportamiento del ser humano y de ahí se deriva La clasificación que La Universidad de La Sabana, se le há dado a las competencias.”

Nível Tecnológico (2002) e os Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Profissional de Nível Técnico (2000).

Expõe-se a seguir um trecho produzido pela Semtec:

Emerge, no novo paradigma da educação e, de forma mais marcante, na educação profissional, o conceito de competências, mesmo que ainda polêmico como orientador de currículos, estes encarados como conjuntos integrados e articulados de situações-meio, pedagogicamente concebidos e organizados para promover aprendizagens profissionais significativas. Currículos, portanto, não são mais centrados em conteúdos ou necessariamente traduzidos em grades de disciplinas (SEMTEC, 2003, p.10).

A adoção dessa forma de currículo implica, segundo Perrenoud (1999, p. 10), a redução de conteúdos ensinados e exigidos, privilegiando os conhecimentos que possam ser exercitados em situações complexas, com uma transposição didática constituída na análise prospectiva e realista do cotidiano do aluno. Os conhecimentos devem ser transmitidos por meio de disciplinas que devem ser trabalhadas como instrumentos para o desenvolvimento das competências.

As competências estão ligadas aos esquemas cognitivos necessários (aprender a pensar, aprender a aprender) que organizam os processos do pensamento, orientando-o em diferentes eventos, fatos, fenômenos e situações. Como a manifestação mais visível e mensurável da atividade inteligente, as habilidades estão ligadas a atitudes mentais e físicas, que permitem ao indivíduo aplicar na prática os esquemas lógico-mentais internalizados.

Segundo Prado (2006), as competências (abstratas) norteiam a elaboração da grade curricular de um dado curso e as habilidades (concretas e operacionais) abalizam as estratégias didáticas a serem desenvolvidas nos cursos, levando o educando à aquisição das capacidades requeridas.

Uma formação que permita o desenvolvimento de habilidades específicas suportadas por base científica e a capacidade de reconhecer situações problemáticas para solucioná-las com eficiência demanda a compreensão global do processo produtivo de uma determinada área circunscrita, com a assimilação do saber tecnológico. Para isso, é preciso conceber um modelo interdisciplinar e dinâmico, centrado no indivíduo, que integre conhecimentos, experiências e o sensibilize para adoção de atitudes coerentes, mobilizadas por valores necessários à tomada de decisões (JACOBOVICZ, 2010, p. 73).

Nas Diretrizes Curriculares para o Nível Tecnológico (2002) consta que os CST deverão “adotar a flexibilidade, a interdisciplinaridade, a contextualização e a atualização permanente dos cursos e dos currículos”. Apoiado em documentos do MEC/Semtec, Menino (2004, p. 108) ressalta os pontos de mudança dos paradigmas educacionais, nos quais os conteúdos se tornam insumos ou suporte de competências, deixando de ser o núcleo do trabalho educacional.

O currículo deve levar a uma aprendizagem profissional e os métodos devem promover o exercício das competências, com situações-problema contextualizadas e projetos interdisciplinares. Em sala de aula, os professores devem estimular a participação, o questionamento, a criatividade e a pesquisa comum à postura mediadora. É preciso que consigam adequar conteúdos e tecnologias a distintos contextos, integrando diferentes saberes, desenvolvendo o potencial do aluno para atuar em ambientes flexíveis e instáveis. Isso exige dos professores a adoção de métodos participativos e atualização constante, com predisposição e capacidade de aprender continuamente.

Entre os métodos pedagógicos da formação tecnológica apresentados por Schwartzman (2005) como adequados para superar, no processo de ensino, a divisão entre teoria e prática está a instrução contextual, na qual conceitos teóricos e

abstratos são ministrados a partir da experiência concreta dos estudantes. Esse método concentra-se na aplicabilidade dos conhecimentos à vida profissional e integra as questões pedagógicas às experiências da vida real. O conhecimento passa a ser internalizado por meio do deslocamento deste para uma experiência pessoal do estudante e pela absorção de ideias abstratas. É preciso também explicitar a utilidade dos conhecimentos transmitidos e das habilidades a serem desenvolvidas para o desempenho na vida profissional, bem como apresentar fatos e informações conforme o desenvolvimento das competências dos alunos e a necessidade de ampliar sua base conceitual.

Dada a constante evolução dos processos e saberes tecnológicos, é preciso que os tecnólogos sejam capacitados e estimulados a aprender continuamente. Acredita-se que a proposta da educação tecnológica de nível superior, com sua estrutura curricular por competências e métodos participativos e interdisciplinares, atende de forma plena aos requisitos dessa formação. Para isso, deve ser conduzida por professores que, além da titulação acadêmica e aplicação de métodos adequados ao desenvolvimento de competências, detenham a experiência pelo exercício profissional no mercado de trabalho.

Nas Diretrizes Curriculares do Nível Tecnológico (2002) entende-se por “competência profissional” a capacidade de mobilizar, articular e colocar em ação valores, conhecimentos e habilidades necessários para o desempenho eficiente e eficaz de atividades requeridas pela natureza do trabalho. A organização curricular dos cursos superiores de tecnologia deverá contemplar o desenvolvimento de competências profissionais que serão formuladas em consonância com o perfil profissional de conclusão do curso, o qual define a identidade do mesmo e caracteriza o compromisso ético da instituição com seus alunos e a sociedade. No artigo 6.º, § 1.º, o mesmo documento ressalta que “a organização curricular compreenderá as competências profissionais tecnológicas, gerais e específicas,

incluindo os fundamentos científicos e humanísticos necessários ao desempenho profissional do graduado em tecnologia”.

Estes tipos de competências deverão ser reputados na organização curricular dos cursos. Considerando, assim, essas competências, o plano de curso deverá caracterizar o perfil profissional de conclusão, a qual definirá a identidade do curso.

Os planos de curso deverão ser formados pelos seguintes itens:

- I – justificativa e objetivos;
- II – requisitos de acesso;
- III – perfil profissional de conclusão, definindo claramente as competências profissionais a serem desenvolvidas;
- IV – organização curricular estruturada para o desenvolvimento das competências profissionais, com a indicação da carga horária adotada e dos planos de realização do estágio profissional supervisionado e de trabalho de conclusão de curso, se requeridos;
- V – critérios e procedimentos de avaliação da aprendizagem;
- VI – critérios de aproveitamento e procedimentos de avaliação de competências profissionais anteriormente desenvolvidas;
- VII – instalações, equipamentos, recursos tecnológicos e biblioteca;
- VIII – pessoal técnico e docente;
- IX – explicitação de diploma e certificados a serem expedidos.

O documento estabelece ainda que a escola poderá aproveitar conhecimentos e experiências anteriores, desde que diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão da respectiva habilitação profissional, adquiridos no trabalho, e serão reconhecidos pela avaliação individual do aluno.

Assim, o destaque dado no documento à flexibilidade, à interdisciplinaridade, à contextualização e à atualização permanente dos cursos e currículos (CNE, 2002) é tomá-los como princípios norteadores para a organização e desenvolvimento curricular na Educação Tecnológica. O documento não traz referências ao ensino da Matemática nem da Estatística, visto que este componente curricular estará disposto na organização curricular dos cursos visando à formação para o mundo do trabalho.

1.7 Currículos moldados na Fatec-SP

1.7.1 Introdução

Nesta seção, serão analisados currículos dos cursos superiores de tecnologia do CEETEPS visando identificar significados atribuídos à Matemática e à Estatística na organização e desenvolvimento curricular deste segmento de ensino. Para tanto, examinam-se os currículos da Fatec-SP, entendendo esses como currículos moldados pelos professores, ou seja, currículos que resultam da interpretação dos professores, a partir das diretrizes discutidas na seção anterior.

1.8 Justificativa de oferta dos cursos

Na Fatec-SP encontram-se em andamento os cursos superiores de Tecnologia em Movimento de Terra e Pavimentação, Curso Superior de Tecnologia em Hidráulica e Saneamento Ambiental; Curso Superior de Tecnologia em Mecânica – modalidade: Projetos; Curso Superior de Tecnologia em Mecânica – modalidade: Processos de Produção; Curso Superior de Tecnologia em Mecânica – modalidade

Soldagem; Curso Superior de Tecnologia em Processamento de Dados; Curso Superior de Tecnologia Mecânica – modalidade Mecânica de Precisão; Curso Superior de Tecnologia em Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos, Curso Superior de Tecnologia em Materiais, Curso Superior de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Curso Superior de Gestão em Turismo e Curso Superior em Automação de Escritórios e Secretariado. Na seção será apresentado um detalhamento das características dos cursos, para fins de compreensão da demanda de formação superior tecnológica dos cursos e, assim, da compreensão do significado atribuído à Matemática e à Estatística nos respectivos currículos.

Os projetos pedagógicos dos cursos (PPC) foram elaborados a partir de reuniões de professores e técnicos administrativos e aprovados em diversas instâncias deliberativas da Fatec-SP e do CEETEPS.

No referido projeto são apresentados justificativas, objetivos perfis profissionais de egressos e a organização curricular específica para cada um dos 12 cursos, além de discussões diversas relativas à formação geral de nível superior. Os cursos estão estruturados em três e quatro anos letivos, com carga horária de 2.400 horas de atividades advindas de aulas e do trabalho docente, acrescidas de até 400 horas de atividades de estágios e/ou trabalhos de graduação.

As justificativas para oferta dos cursos nos projetos estão sempre relacionadas a indicadores estatísticos do setor produtivo que levam a necessidade de formação profissional de qualidade para atender à demanda do mundo do trabalho.

Toma-se como exemplo o curso superior de tecnologia em materiais:

O papel desempenhado pelos materiais tem sido notadamente de grande importância para o avanço das novas tecnologias e da própria economia globalizada atual.

A tecnologia de novos materiais tem aplicações em várias áreas produtivas, entre as quais as mais importantes são: construção civil,

mecânica, medicina, eletroeletrônica, telecomunicações, aeroespacial e automobilística. O domínio e a gestão responsável desta tecnologia têm sido, muitas vezes, causa de aumento na balança comercial de países desenvolvidos e em desenvolvimento trazendo, por consequência, melhorias na qualidade de vida dessas sociedades.

O Brasil tem grande variedade e concentração de matérias-primas, existindo um polo industrial já estabelecido no Estado de São Paulo onde a demanda de consumo também é alta. Portanto, para que a cidade e o Estado possam manter e desenvolver as potencialidades deste polo faz-se necessária a criação de profissionais capacitados a atender as exigências dos diferentes setores industriais.

Tomando como base os dados fornecidos pelo governo estadual paulista e a Fundação Seade (Sistema Estadual de Análise de Dados) [1], a quantidade de empregos oferecidos por indústrias de plásticos, borracha, material eletrônico e metálico, no ano de 2001, foi em torno de 132.369. A comprovação da importância do polo industrial paulistano na área de materiais é reforçada pela sua proporção com relação ao cenário nacional [...]. Pode ser verificado que algumas divisões da indústria paulista consolidam sua posição de liderança nacional como as de borracha e plásticos, materiais elétricos, médicos e automobilística. Os dados revelam, ainda, que outros setores necessitam de maior desenvolvimento para alcançar uma posição de destaque como os de refino de petróleo e álcool, metalurgia básica e de reciclagem. Deve ser ressaltado que fatores de natureza político-econômica, geográfica, entre outros, contribuem para o desenvolvimento de um determinado setor industrial. Já com relação às atividades desempenhadas pelas indústrias identificadas anteriormente, verificam-se baixos índices de inovação.

Cabe enfatizar que a taxa de inovação destas indústrias é igualmente influenciada por fatores de natureza político-econômica, geográfica, entre outros. No entanto, o fator mão de obra especializada deve ser incluído como elemento competitivo e decisivo para a consolidação da posição de liderança das indústrias da área de materiais. Neste contexto, pode-se estabelecer uma demanda por um profissional devidamente qualificado para atender as exigências deste setor industrial. Com relação à questão geopolítica, o município de São Paulo apresenta um elevado número de jovens residentes entre 20 e 29 anos, onde a maioria deles está procurando um curso que, no mínimo, seja profissionalizante e terminal. No entanto a quantidade de vagas de cursos profissionalizantes oferecidos a estes jovens é escassa.

Ciente desta defasagem e da importância da ciência e tecnologia dos materiais, o Departamento de Ensino Geral da Fatec-SP tomou a iniciativa de compor uma comissão formada por professores com

experiência nas mais diversas áreas para estudar a implantação de um curso superior de Tecnologia em Materiais (com as ênfases em materiais poliméricos, cerâmicos e metálicos, suas propriedades e a tecnologia de sua produção), o que permite uma visão abrangente das necessidades do curso. Devido à formação com característica interdisciplinar que este profissional irá receber, no final de seu curso estará capacitado a exercer uma ampla variedade de funções profissionais, bem como atuar em equipes multidisciplinares e estar em sintonia com as atuais necessidades de controle ambiental. Outra característica deste curso é que ele fornece uma constante inovação tecnológica, onde o profissional formado poderá trabalhar rotineiramente com os materiais já conhecidos, bem como ser capaz de inovar, pois terá em seu currículo a base científica necessária para concepção e caracterização dos materiais (FATEC, 2008, p. 2).

1.9 Objetivos dos cursos e perfil dos egressos

Os objetivos dos cursos estão diretamente atrelados ao disposto para o perfil do egresso, ressaltando a necessidade de formação de profissionais nas áreas tecnológicas propostas.

Considerando-se a legislação vigente, e, em conformidade com seus valores e princípios filosóficos, o CEETEPS e suas Faculdades de Tecnologia (Anexo A) propõem-se a implementar metodologias que privilegiem a reflexão e a interdisciplinaridade. O CEETEPS busca formar profissionais com conhecimento geral abrangente, fundamentação teórica e formação humanística adequadas às suas intervenções em vários âmbitos da sociedade (PDI-CEETEPS, 2011, p. 48). Para isso, mantém-se atento às peculiaridades regionais e locais, bem como às demandas do mundo globalizado, respeitando questões éticas e pedagógicas em suas respectivas áreas de atuação.

Quanto aos currículos dos cursos de graduação tecnológica, eles são elaborados de acordo com as Diretrizes Curriculares dos Cursos de Tecnologia e as especificidades de cada curso, atendendo às necessidades de mercado e sustentando-se na concepção, missão, objetivos e perfil do egresso (PDI-CEETEPS, 2011, p. 49).

De acordo com esse posicionamento, o currículo é concebido como espaço de formação plural, dinâmico e multicultural. Deve fundamentar-se em referenciais socioantropológicos, psicológicos, epistemológicos e pedagógicos, e em consonância com o perfil do egresso. É um conjunto de elementos que integram os processos de ensinar e aprender em um determinado tempo e contexto.

Um dos elementos constitutivos do currículo é a matriz curricular que contemplará a organização por períodos semestrais (anexo B). A organização da matriz curricular deverá abranger disciplinas, carga horária, disciplinas optativas, eventuais atividades complementares, estágio, trabalho de graduação. As áreas de conhecimento deverão se organizar em núcleos de disciplinas e/ou em períodos comuns em conformidade com as demandas emergentes, buscando sempre a integração entre qualidade e operacionalidade (PDI-CEETEPS, 2011, p. 50).

Nesse sentido, os cursos ministrados pelas Faculdades de Tecnologia do CEETEPS buscam estabelecer os conteúdos curriculares a partir de visão multi e interdisciplinar, para que estes se complementem sem lacunas e sobreposições, de modo a possibilitar a construção gradual e sólida da formação, articulando teoria e prática e enfatizando as inter-relações estabelecidas dentre os diferentes saberes.

Os princípios metodológicos devem possibilitar aos sujeitos participantes dos processos de ensinar e aprender a construção e reconstrução de saberes de forma interativa, articulando teoria e prática, por meio de estratégias que promovam a conexão ensino-iniciação científica-extensão. As metodologias utilizadas devem estar focadas no aluno, de modo a favorecer o desenvolvimento de sua autonomia em processos de aprendizagem contínuos.

Como instrumento para metodologias de ensino e aprendizagem focadas no aluno em processos interativos, utiliza-se, além de atividades acadêmicas presenciais, o ambiente virtual de aprendizagem, com o uso das tecnologias de informação e

comunicação como ferramentas pedagógicas. Dessa forma, as ações multi e interdisciplinares se efetivam por meio de dois ambientes de aprendizagem. A sala de aula, como o primeiro deles, é presencial e apresenta características peculiares de interações pessoais e interpessoais. O segundo é o ambiente virtual de aprendizagem (AVA), que ocorre no espaço virtual criado pelas tecnologias de informação e comunicação, e se efetiva de forma não presencial, assíncrona, com temporalidade indefinida e que se referencia na ação do aluno, com o intuito de contribuir para o desenvolvimento da sua autonomia nos processos de aprendizagem.

Assim, de acordo com o Plano de Desenvolvimento Institucional (2011), as metodologias devem contemplar, inclusive, o aprender a aprender, integrando ambientes presenciais e virtuais em um processo dinâmico com uso de diferentes atividades, tais como: preleções e aulas expositivas, trabalhos individuais e/ou em grupo, seminários, visitas técnicas, atividades de estudo orientado, oficinas pedagógicas, experimentações e simulações em laboratórios, seminários, estudos de casos, mesas redondas, grupos de estudo, pesquisas de campo, exposições técnicas, artísticas e culturais, entre outros. Deve-se utilizar, também, a prática de monitoria e estágios, oportunizando aos alunos condições de enriquecimento e promoção da melhoria do processo ensino-aprendizagem.

A partir destas diretrizes e objetivos gerais para os cursos de tecnologia, são delineados objetivos específicos para cada curso e as características do perfil dos egressos, apresentados nos quadros 2 a 13.

Quadro 2 – Curso Superior de Tecnologia em Materiais

Objetivos	Perfil do Egresso
• Projeto, seleção, caracterização e aplicação de estruturas, propriedades e processos de materiais. • Gerenciamento da qualidade de matérias-primas, produtos e serviços. • Participa de sistemas de gestão ambiental e de qualidade de produção. • Desenvolvimento e aplicações de soluções, inovações e pesquisas de caráter científico e tecnológico. • Qualificação, certificação e homologação de laboratórios e produtos. • Ensino e pesquisa.	O tecnólogo em materiais é o profissional que projeta estruturas, propriedades e processos envolvendo materiais e, para tanto, seleciona materiais e processos, planeja e supervisiona testes e equipamentos e caracteriza produtos, processos e aplicações. Assessora na transformação de matérias-primas em produtos, desenvolve produtos, processos e aplicações, gerencia qualidade de matérias-primas, produtos e serviços e elabora documentação técnica. Participa de sistemas de gestão ambiental de qualidade de produção e da interação com a comunidade. Desenvolve e aplica soluções, inovações e pesquisas de caráter científico e tecnológico em áreas que necessitem o emprego dos mais variados tipos de materiais. Trabalha seguindo normas de segurança, higiene e proteção ao meio ambiente. Pode participar da qualificação, certificação e homologação de laboratórios de produtos. Pode, ainda, prestar serviços de consultoria técnica, bem como ministrar aulas.

Quadro 3 – Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Turismo

Objetivos	Perfil do Egresso
• Planejamento, organização, implantação e gestão operacional de programas de desenvolvimento turístico. • Projetos de viabilidade econômica de empreendimentos turísticos. • Gestão de empresas de hotelaria, recreação ou entretenimento. • Planejamento, organização e gestão de feiras, exposições e eventos. • Estudo e criação de novas áreas de negócios. • Ensino e pesquisa.	O tecnólogo em gestão de turismo estará apto a planejar, organizar, conduzir, operacionalizar atividades turísticas nos diferentes setores que envolvem a recepção turística; interpretar as diferentes culturas para o correto atendimento a diferentes perfis de turistas nacionais e internacionais; interpretar para o turista a nossa cultura e sua contextualização; compreender e absorver valores de responsabilidade social, justiça e ética dentro de sua atuação profissional; buscar soluções, tomando decisões em um mundo que se caracteriza pela interdependência e pela diversificação no contexto da globalização.

Quadro 4 – Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Objetivos	Perfil do Egresso
• Projetar e implementar sistemas de acordo com as necessidades institucionais.	O profissional de sistemas de informação pode atuar em empresas de assessoria e consultoria

• Coordenar infraestruturas de tecnologia da informação, elaborando políticas e diretrizes a partir da análise de necessidades. • Realizar consultoria em Sistemas de Informação, avaliando e selecionando recursos de <i>software</i> e <i>hardware</i>. • Atuar em centros de pesquisa, de ensino ou de desenvolvimento de <i>software</i>. • Empreender seu próprio negócio em informática.	tecnológica e de desenvolvimento de sistemas, assim como nos diversos setores da economia: indústria, comércio, prestação de serviços, instituições financeiras; órgãos públicos ou como empreendedor em informática.
---	---

Quadro 5 – Curso Superior de Tecnologia em Mecânica de Precisão

Objetivos	Perfil do Egresso
• Desenvolvimento, projeto e fabricação de sistemas mecânicos de precisão. • Supervisão e manutenção de sistemas mecânicos de precisão. • Integração de sistemas mecânicos e eletrônicos. • Análise e seleção de materiais avaliação de sistemas automatizados. • Controle de qualidade de produtos e processos de mecânica de precisão. • Vistoria e Laudos Técnicos. Empreendimento de negócio próprio. • Ensino e pesquisa.	O tecnólogo em mecânica de precisão projeta, desenvolve, monta, instala, avalia, supervisiona e mantém sistemas mecânicos de precisão, utilizando técnicas que integram sistemas mecânicos e eletrônicos de elevado grau de complexidade e precisão com a informática. Atua no controle de qualidade da produção, realiza testes de avaliação 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 e normas técnicas, aliadas à consciência ambiental, são competências deste profissional, que pode atuar autonomamente ou em empresas.

**Quadro 6 – Curso Superior de Tecnologia em Materiais,
Processos e Componentes Eletrônicos**

Objetivos	Perfil do Egresso
• Fabricação de componentes microeletrônicos. • Materiais eletrônicos. • Processos microeletrônicos. • Análise de Materiais. • Supervisão de linha de produção. • Controle de qualidade das etapas de processo e de componentes. • Circuito impresso. • Ensino e pesquisa.	O tecnólogo em materiais, processos e componentes eletrônicos está habilitado a desenvolver atividades de controle, qualificação e otimização de processos de fabricação de componentes eletrônicos e dos diversos materiais utilizados. Destacam-se atividades como aperfeiçoar e projetar processos e componentes eletrônicos, realizar caracterizações elétricas e físicas e analisar circuitos com apoio de forte embasamento teórico, aliado às atividades experimentais em laboratórios. Este profissional pode executar outras tarefas, tais como: supervisão de linha de produção; controle de qualidade de etapas do processo; controle de qualidade de componentes; serviço de análise de materiais; operação de equipamentos complexos de processos; operação de equipamentos de caracterização de materiais e apoio ao estudo de confiabilidade e análise de falhas. O aluno está apto a atuar em indústrias, empresas, universidades e centros de pesquisa, assim como dar continuidade aos estudos em nível de pós-graduação.

Quadro 7 – Curso Superior de Tecnologia em Processos de Produção

Objetivos	Perfil do Egresso
• Planejamento e controle de sistemas de fabricação. • Administração e supervisão dos processos de produção. • Controle de qualidade do processo. • Administração e organização industrial. • Automação. • Vistoria, avaliação e laudos técnicos. • Ensino e pesquisa.	O tecnólogo em processos de produção está habilitado a projetar, dirigir e supervisionar sistemas de operações mecânicas, voltados a processos de fabricação. 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. Tem domínio também dos processos de produção com base 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 projeto de máquinas, ferramentas e dispositivos de produção. Pode dedicar-se ao ensino, à pesquisa tecnológica, bem como realizar vistoria, avaliação e laudo técnico em seu campo profissional.

Quadro 8 – Curso Superior de Tecnologia em Projetos

Objetivos	Perfil do Egresso
• Projeto de máquinas e equipamentos industriais. • Análise e seleção de materiais. • Controle de qualidade do produto. • Planejamento e organização do projeto do produto. • Automação. • Vistoria, avaliação e laudos técnicos. • Ensino e pesquisa.	O tecnólogo em projetos está habilitado a realizar projetos, com detalhamento técnico de sistemas mecânicos que envolvam máquinas, motores, instalações mecânicas e termomecânicas. Tem conhecimento de todos os materiais usuais em construção mecânica e suas aplicações práticas. Está capacitado a atuar na área de organização industrial mecânica, tanto para processos como para produtos industriais. Domina a técnica de projeto de dispositivos e ferramentas de produção mecânica. Pode dedicar-se ao ensino, à pesquisa tecnológica, bem como realizar vistoria, avaliação e laudo técnico, em seu campo profissional.

Quadro 9 – Curso Superior de Tecnologia em Soldagem

Objetivos	Perfil do Egresso
• Projeto e construção de elementos soldados. • Solda de manutenção. • Controle de qualidade e ensaios. • Especificação de materiais, equipamentos e processos de soldagem. • Supervisão de segurança. • Vistoria, avaliação e laudos técnicos. • Ensino e pesquisa.	O tecnólogo em soldagem está habilitado a projetar detalhes específicos em construções soldadas de todos os tipos; solucionar problemas em solda de manutenção; especificar os materiais de adição, dimensões e formas; selecionar métodos e processos, do ponto de vista técnico e econômico; especificar os equipamentos; orientar a seleção, o treinamento e a classificação de soldadores, acompanhando o seu desempenho; analisar os conjuntos soldados dos pontos de vista da Mecânica, Metalurgia, Produção e Economia. Pode executar ensaios de soldabilidade, de qualidade dos materiais e serviços; seleção de produtos e corpos de prova para análise, interpretando os resultados dos ensaios; supervisão da mão de obra, material, equipamento, investimento e segurança. Pode dedicar-se ao ensino e à pesquisa aplicada, bem como realizar vistoria, avaliação e laudo técnico, dentro de seu campo profissional.

Quadro 10 – Curso Superior de Tecnologia em Edifícios

Objetivos	Perfil do Egresso
• Planejamento, administração, fiscalização e execução de obras de construção civil. • Elaboração de orçamentos, especificações e memoriais descritivos. • Realização de controle de qualidade desenvolvimento de projeto estrutural. • Estudos de viabilidade econômica de empreendimentos. • Ensino e pesquisa.	O tecnólogo em construção civil – modalidade edifícios está habilitado a planejar, administrar e executar obras de edifícios e correlatas e a fiscalizar os serviços afins. Tem competência para elaborar orçamentos e memoriais descritivos, especificar materiais, realizar controle de qualidade, conduzir trabalhos técnicos em geral e gerenciar equipes de trabalhos, bem como realizar análises econômico-financeiras de alternativas e estudos de viabilidade técnico-financeiras dos empreendimentos. Está capacitado a executar desenhos técnicos, inclusive com auxílio de computador; a dimensionar instalações de ar-condicionado, elevadores e escadas rolantes; a desenvolver projeto estrutural em concreto armado de um edifício, bem como dimensionar peças de madeira, peças metálicas e suas ligações. Conhece os materiais e as técnicas das construções e os equipamentos. Pode dedicar-se ao ensino, à pesquisa aplicada e a realizar vistorias, avaliações e elaboração de laudos técnicos, dentro do seu campo profissional.

Quadro 11 – Curso Superior de Tecnologia em Hidráulica e Saneamento Ambiental

Objetivos	Perfil do Egresso
• Planejamento, projeto, construção, fiscalização, operação e manutenção de sistemas de abastecimento de água. • Coleta, tratamento e disposição de esgoto e lixo. • Projeto e implantação de instalações prediais, pequenas barragens e canais. • Controle de qualidade das águas de abastecimento. • Preservação e monitoramento ambiental. • Ensino e pesquisa.	O tecnólogo em hidráulica e saneamento ambiental poderá atuar na preservação ambiental (água, ar e solo), no campo das obras hidráulicas (tubulações, canais, galerias etc.), em obras de saneamento e em instalações prediais. O profissional estará em condições de planejar, projetar, construir, fiscalizar, operar e dar manutenção em sistemas de: abastecimento de água; coleta, tratamento e disposição de esgoto; drenagem de águas pluviais; coleta e tratamento de lixo. Poderá projetar e implantar instalações prediais, pequenas barragens, canais e proteção contra incêndio e atuar no controle do recebimento e do emprego dos materiais usados nas citadas instalações. Poderá prestar serviços junto a laboratórios dedicados ao controle de qualidade das águas de abastecimento, controle dos lançamentos de efluentes domésticos e industriais em corpos d'água; atuar junto a programas de controle do meio ambiente e a equipes de análise e avaliação de impacto ambiental. Poderá também se dedicar ao ensino e à pesquisa tecnológica, bem como realizar vistorias, avaliações e laudos técnicos, dentro de seu campo profissional.

**Quadro 12 – Curso Superior de Tecnologia em Movimento
de Terra e Pavimentação**

Objetivos	Perfil Profissional
• Planejamento e direção de obras e serviços da infraestrutura viária, estudando a viabilidade técnico-econômica e ambiental. • Supervisão e projeto de estradas, pistas, pátios, vias urbanas e rodoviárias, assim como terraplenagem, pavimentação, sistemas de drenagem, sinalização viária e recuperação de pavimentos. • Supervisão e execução de levantamentos topográficos, obras de terraplenagem, compactação, pavimentação, sondagem, infraestrutura viária, instalações elétricas e hidráulicas. • Desenvolvimento de atividades de coordenação, orientação técnica, assessoria e consultoria. • Elaboração de licitações, orçamentos, perícias, pareceres e laudos técnicos. • Ensino e pesquisa.	O tecnólogo está apto a aplicar conhecimentos matemáticos, científicos e instrumentais à construção civil, no campo de movimento de terra e pavimentação. Suas competências o habilitam para atuar com obras de pavimentação, traçado geométrico de estradas, terraplenagem, sistemas de drenagem, sinalização viária, recuperação de pavimentos, topografia, além de elaborar licitações e orçamentos. Em obras de infraestrutura participa de equipes multidisciplinares analisando e viabilizando empreendimentos com a preocupação ambiental e propondo alternativas de mitigação de impactos. Dirige obras ou serviços podendo também atuar no ensino, na pesquisa e desempenhar cargos ou funções técnicas em instituições públicas e privadas.

**Quadro 13 – Curso Superior de Tecnologia em Automação
de Escritórios e Secretariado**

Objetivos	Perfil do Egresso
• Planejamento, organização, direção e controle de serviços de secretaria. • Assessoria de executivos. • Redação de textos profissionais especializados. • Línguas estrangeiras: alemão, espanhol, inglês e francês. • Informática. • Aplicação de conhecimentos protocolares na comunicação empresarial. • Ensino e pesquisa.	O tecnólogo em automação de escritórios e secretariado está habilitado a planejar, organizar, dirigir e controlar os serviços de secretaria, principalmente em ambientes automatizados. Assiste e assessora diretamente os executivos de sua empresa. Utiliza tecnologias inerentes à organização de uma secretaria (informática, microfilmagem etc.). Detém conhecimento para coletar informações para a consecução dos objetivos da empresa; redige textos profissionais especializados, inclusive em uma língua estrangeira, utilizando recursos computacionais; interpreta e sintetiza textos e documentos; traduz e verte em idioma estrangeiro. Aplica conhecimentos protocolares e planeja, dirige e controla o processo de comunicação da empresa.

No caso do curso superior de tecnologia em movimento de terra e pavimentação, curso superior de tecnologia em edifícios, curso superior de

tecnologia em materiais e curso superior de tecnologia em materiais, processos e componentes eletrônicos, o PPC aponta algumas competências e habilidades para acesso ao curso, dentre as quais destacaram-se neste trabalho aquelas relacionadas à Matemática e à Estatística:

- Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos e instrumentais à construção civil;
- Realizar análises econômico-financeiras de alternativas e estudos de viabilidade técnico-financeiras dos empreendimentos;
- Realizar estudos de viabilidade técnico-financeiras dos empreendimentos;
- Aplicar técnicas para controlar a qualidade do produto;
- Desenvolvimento e aplicações de soluções, inovações e pesquisas de caráter científico e tecnológico;
- Utilizar técnicas que integram sistemas mecânicos e eletrônicos de elevado grau de complexidade e precisão com a informática;
- Reconhecer e descrever formas geométricas tridimensionais e bidimensionais.

A Matemática e a Estatística possuem papel fundamental para o desenvolvimento das competências supracitadas, contudo destacam-se a primeira e a quinta, visto que possivelmente só ocorrerão a partir do ensino adequado da Matemática e da Estatística.

1.10 Marcas da Educação Matemática

1.10.1 O desenvolvimento curricular e a Matemática nos PPC

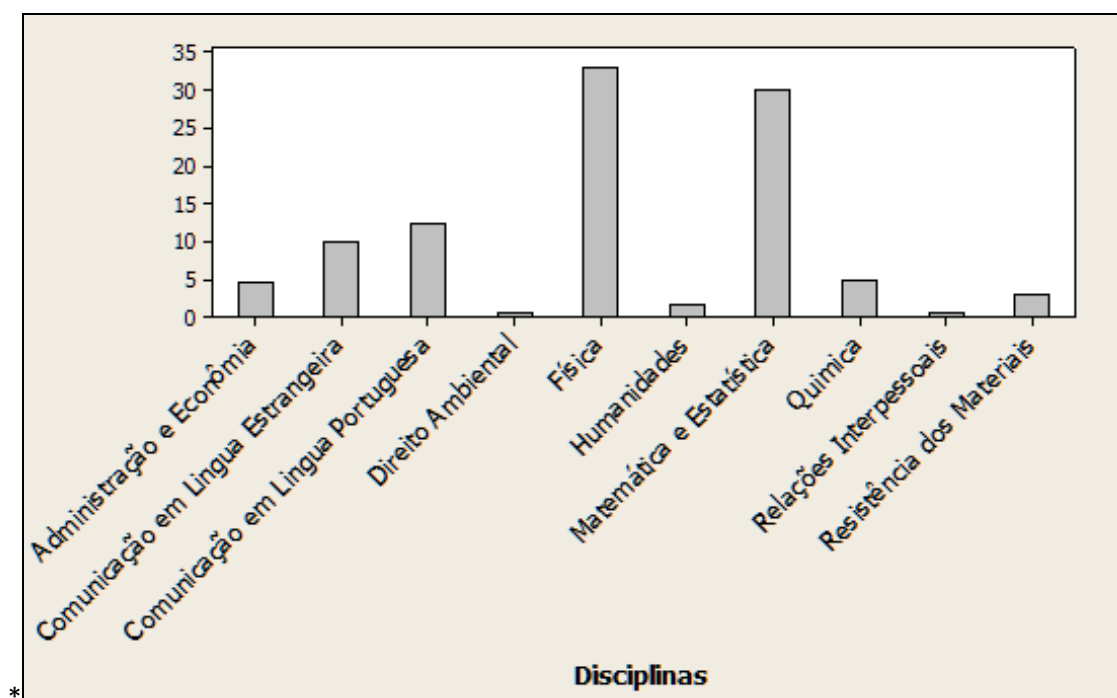
O ensino da Matemática configura-se nos PPC como componente curricular necessário para a formação dos alunos em aspectos fundamentais do Ensino Superior, bem como necessária para a formação laboral dos alunos.

A Matemática apresenta-se nas matrizes curriculares, expostas nos quadros no Anexo B. Os PPC não estabelecem estratégias didático-pedagógicas para o desenvolvimento curricular, ou seja, princípios pedagógicos norteadores da organização do trabalho do professor. Os documentos preocupam-se em justificar os referidos cursos, delinear o perfil profissional dos profissionais a serem formados e estabelecer o desenho curricular. Contudo, não orientam a ação cotidiana do docente que viabilize um trabalho articulado dos professores.

Pode-se observar que as matrizes curriculares contêm componentes curriculares básicos (disciplinas básicas) e componentes curriculares profissionais (disciplinas profissionais), bem como uma forte presença da Matemática e da Estatística nas matrizes curriculares (Anexo B).

Resumidamente podemos sintetizar que os cursos com maior presença de Matemática no currículo são os Cursos Superiores de Tecnologia em Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos, com 400 horas de Matemática e Estatística (12,5%), e Curso Superior de Tecnologia em Materiais, 560 horas destinadas a Matemática e Estatística (17,6%). O curso com menor presença de Matemática no currículo é o Curso Superior de Tecnologia em Automação de Escritórios e Secretariado, e no Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Turismo não foram encontradas marcas de Matemática ou Estatística nas matrizes curriculares dos cursos.

Gráfico 3 - Relevância da Matemática e da Estatística no Ensino Geral



Os currículos só descrevem a Matemática e a Estatística na matriz curricular e nos respectivos planos de ensino dos componentes curriculares. Foi destacado também o componente curricular Estatística, visto que ela é ministrada também por professores de Matemática e que a formação estatística dos alunos complementa a formação matemática de nível superior. Contudo, compreendem-se a Matemática e a Estatística como áreas de conhecimentos com objetos próprios, mesmo havendo domínios conexos entre as duas.

No Quadro 14 apresenta-se a disposição dos conteúdos de Matemática, Matemática Aplicada e Estatística dos Cursos Superiores de Tecnologia em: Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos, Materiais, Processos de Produção, Projetos, Soldagem, Hidráulica e Saneamento Ambiental, Movimento de Terra e Pavimentação, Automação de Escritórios e Secretariado, Edifícios, Análise e Desenvolvimento de Sistemas e Mecânica de Precisão.

Quadro 14 – Conteúdos de Matemática, Matemática Aplicada e Estatística

Curso Superior de Tecnologia em Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos e Materiais		
Componente curricular	Objetivos	Conteúdos (ementas)
Cálculo Diferencial e Integral I	- Desenvolver nos alunos o raciocínio lógico, o senso crítico e o interesse pela pesquisa bibliográfica. - Fornecer ao aluno conhecimentos que o capacitem a manipular e interpretar conceitos e técnicas de cálculo diferencial e integral.	- Limites - Derivadas - Estudo das funções - integrais - Integral de Riemann e aplicações - Noções sobre cálculo vetorial
Cálculo Diferencial e integral II	Fornecer aos alunos conhecimentos que os capacitem a manipular e aplicar os conceitos e técnicas que serão apresentadas no decorrer do desenvolvimento do programa.	- Função de diversas variáveis reais - Funções de variáveis vetoriais - Números Complexos - Equações diferenciais ordinárias - Séries de Fourier
Curso Superior de Tecnologia em Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos, Soldagem e Movimento de Terra e Pavimentação		
Componente curricular	Objetivos	Conteúdos (ementas)
Cálculo Numérico	- Desenvolver o raciocínio lógico e o senso crítico. - Capacitar a manipular e aplicar os métodos numéricos na solução de problemas que não podem ser resolvidos pelo cálculo diferencial e integral.	- Zero de Funções: Método Bipartição - Ajuste de Curvas: Método dos Mínimos Quadrados - Interpolação Polinomial: Forma de Lagrange - Integração Numérica: Método do trapézio e método 1/3 Simpson
Curso Superior de Tecnologia em Edifícios, Movimento de Terra e Pavimentação, Projetos, Processos de Produção, Projetos, Mecânica de Precisão, Análise a Desenvolvimento de Sistemas e Hidráulica e Saneamento Ambiental		
Componente curricular	Objetivos	Conteúdos (ementas)
Cálculo I e II	- Fornecer aos alunos conhecimentos que os capacitem a manipular e aplicar os conceitos e técnicas que serão apresentadas no decorrer do desenvolvimento do programa. - Desenvolver nos alunos o raciocínio lógico de Cálculo Diferencial e Integral I. - Desenvolver nos alunos o raciocínio lógico, o senso crítico e o interesse pela pesquisa bibliográfica. - Desenvolver o raciocínio lógico, o senso crítico, capacitar a manipular e aplicar os conceitos e técnicas de conjuntos,	Noções sobre conjuntos. Função de variável real: limite, continuidade, derivadas das funções elementares, aplicações. Gráficos de funções, máximos e mínimos relativos. Noções sobre vetores e aplicações à geometria analítica. Curvas no plano, superfície e sólidos de revolução. Funções de duas variáveis, derivadas parciais, diferencial total. Equações diferenciais simples. Solução gráfica e analítica das equações numéricas

	funções e suas operações e aplicações.	
Curso Superior de Tecnologia em Movimento de Terra e Pavimentação, Soldagem e Hidráulica e Saneamento Ambiental		
Componente curricular	Objetivos	Conteúdos (ementas)
Geometria Analítica	- Desenvolver o raciocínio lógico e o senso espacial. - Capacitar a manipular e aplicar os conceitos e técnicas dos sistemas de coordenadas tridimensionais. - Fornecer aos alunos conhecimentos que os capacitem a manipular e aplicar os conceitos e técnicas que serão apresentadas no decorrer do desenvolvimento do programa.	Vetores e geometria analítica espacial
Curso Superior de Tecnologia em Automação de escritórios e Secretariado		
Componente curricular	Objetivos	Conteúdos (ementas)
Matemática Financeira	- Preparar o aluno para entender e saber fazer cálculos financeiros, envolvendo juros simples, juros compostos e séries de pagamentos (rendas). - Preparar o aluno para entender e saber fazer cálculos financeiros, tais como: Séries de pagamentos (rendas), desconto de títulos, correção monetária, amortizações de empréstimos e câmbio.	- Juros Simples e Compostos - Capitalização Simples - Capitalização Composta - Rendas Montante, Valor Atual, Amortização de Empréstimos - Câmbio - Correção Monetária - Índices Financeiros - Mercado de Capitais
Curso Superior de Tecnologia em Edifícios, Movimento de Terra e Pavimentação, Projetos, Processos de Produção, Projetos, Mecânica de Precisão, Hidráulica e Saneamento Ambiental, Automação de Escritórios e Secretariado, Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos		
Componente curricular	Objetivos	Conteúdos (ementas)
Estatística I	- Fornecer aos alunos conhecimentos que os capacitem a interpretar os dados estatísticos e a criticar os resultados obtidos. - Capacitar o aluno para a compreensão, uso, manipulação e crítica, conforme a aplicabilidade ou necessidade, dos diversos fundamentos básicos de estatística e probabilidades, oferecendo ainda a oportunidade de desenvolver habilidades específicas pelo estudo e fixação dos conteúdos conceituais. - Fornecer aos alunos conhecimentos que os capacitem a interpretar os dados estatísticos e a criticar os resultados obtidos - Capacitar o aluno para a compreensão,	- Representação de Dados coletados - Conceitos de Probabilidade - Variáveis Aleatórias e Contínuas - Distribuição de Frequência, Histograma, Gráficos, Medidas de Posição e Medidas de Dispersão - Análise de Regressão - Estatística descritiva. Análise combinatória. Probabilidade. Modelos probabilísticos contínuos e discretos.

	uso, manipulação e crítica, conforme a aplicabilidade ou necessidade, dos diversos fundamentos básicos de estatística e probabilidades, oferecendo ainda a oportunidade de desenvolver habilidades específicas pelo estudo e fixação dos conteúdos conceituais.	
Curso Superior de Tecnologia em Análise e desenvolvimento de Sistemas, Materiais, Soldagem		
Componente curricular	Objetivos	Conteúdos (ementas)
Estatística, Probabilidade e Estatística	- Capacitar o aluno para a compreensão, uso, manipulação e crítica, conforme a aplicabilidade ou necessidade, dos diversos fundamentos básicos de estatística e probabilidades, oferecendo ainda a oportunidade de desenvolver habilidades específicas pelo estudo e fixação dos conteúdos conceituais. - Fornecer aos alunos conhecimentos que os capacitem a interpretar os dados estatísticos e a criticar os resultados obtidos.	Distribuições de frequências. Medidas de tendência central. Medidas de dispersão. Probabilidade. Distribuições: binomial, normal, Poisson. Amostragem. Testes de hipótese. Regressão e modelo de regressão. Desenvolvimento e implementação de algoritmos por meio de programas de computador para resolução de exercícios.
Curso Superior de Tecnologia em Automação de Escritórios e Secretariado.		
Componente curricular	Objetivos	Conteúdos (ementas)
Estatística II	- Desenvolver nos alunos o raciocínio lógico, o senso crítico e o interesse pela pesquisa bibliográfica. - Desenvolver o conceito de probabilidade e de variável aleatória (contínua e discreta), estudando algumas distribuições de probabilidade. - Fazer previsão utilizando análise de regressão.	- Representação de dados coletados - Conceitos de Probabilidade - Variáveis Aleatórias e Contínuas - Distribuição de Frequências, Histograma, Gráficos, Medidas de posição e medidas de dispersão. - Análise de Regressão - Aplicações à Administração
Curso Superior de Tecnologia em Automação de Escritórios e Secretariado.		
Componente curricular	Conteúdos (ementas)	Conteúdos (ementas)
Estatística Industrial	Tem a finalidade de ensinar o aluno a utilização da estatística como ferramenta essencial do controle estatístico de processo numa abordagem dentro do sistema da garantia da qualidade.	Organização do controle de qualidade; Qualidade assegurada; Controle estatístico do processo (CEP); Gráfico de controle; Capacidade do processo; Inspeção por amostragem; Normas; Custo de qualidade; Estudo de casos.
Curso Superior de Tecnologia em Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos		
Componente curricular	Objetivos	Conteúdos (ementas)

Estatística II	Geral: • Capacitar o aluno para a compreensão, uso, manipulação e crítica, conforme a aplicabilidade ou necessidade, dos diversos fundamentos básicos de estatística e probabilidades, oferecendo ainda a oportunidade de desenvolver habilidades específicas pelo estudo e fixação dos conteúdos conceituais. Específico: • Visa, com as disciplinas de Estatística I e Controle de qualidade, confiabilidade e análise de falhas, capacitar o aluno para atuar em controle de qualidade e produção, seja na área de microeletrônica, seja na área de materiais. Esta disciplina visa permitir ao aluno projetar experiência visando estudar um processo dependente de diversas variáveis. • Fornecer aos alunos conhecimentos que os capacitem a interpretar os dados estatísticos e a criticar os resultados obtidos.	• Testes de independência e homogeneidade • Teste de várias variáveis • Análise de variáveis com uma classificação e com classificações cruzadas • Interação • Comparações múltiplas • Correlação e regressão linear • Regressão polinomial • Análise de variância e regressão • Características de experimentos fatoriais e com classificações cruzadas. • Projeto e análise de experimentos fatoriais em dois níveis completos • Superfícies de respostas Uso de programas de computador para estatística
----------------	---	--

Mesmo sem recomendações específicas sobre a interdisciplinaridade, observa-se uma preocupação nos Projetos Pedagógicos dos cursos quando são apresentados os objetivos das disciplinas. Há uma perspectiva de se preocupar em “desenvolver nos alunos o raciocínio lógico, o senso crítico e o interesse pela pesquisa bibliográfica”, e a das perspectivas interdisciplinares “aplicar os conhecimentos matemáticos e estatísticos em outras ciências e tecnologia”. Entretanto, reafirma-se que não se observam nos documentos outras orientações que possibilitem a viabilização didático-pedagógica de tais objetivos para o ensino da Matemática.

A Fatec-SP organiza seu corpo docente por departamentos de cursos. O departamento de Ensino Geral é o responsável pelo Curso Superior de Tecnologia em Materiais e estão sob sua responsabilidade também todas as Disciplinas Básicas, tais como Matemática, Estatística, Física etc; o departamento de Soldagem é responsável por seu respectivo curso, entretanto o departamento é constituído por professores das disciplinas profissionais, e o mesmo ocorre para os demais

departamentos. Assim, percebe-se que a própria estrutura da Fatec-SP, em que os professores são agrupados por departamentos, dificulta as articulações entre os docentes, que possivelmente gerariam a integralização efetiva dos cursos tecnológicos, pois os departamentos se reúnem periodicamente, porém não ocorrem reuniões entre os departamentos dos cursos e o departamento de Ensino Geral visando discutir o desenvolvimento curricular dos cursos.

1.11 Presença da Educação Estatística

1.11.1 Os cursos tecnológicos e a Educação Estatística

Segundo o Parecer CNE n.º 29/2002, o MEC apresenta os cursos superiores de tecnologia como uma das principais respostas do setor educacional às necessidades de demanda da sociedade brasileira, pois o progresso tecnológico vem causando profundas alterações nos modos de produção, na distribuição da força de trabalho e na sua qualificação. Também ressalta que os grandes desafios enfrentados pelos países, atualmente, estão relacionados às contínuas e profundas transformações sociais ocasionadas pela velocidade com que estão sendo gerados novos conhecimentos científicos e tecnológicos, sua rápida difusão e uso pelo setor produtivo e pela sociedade em geral.

O Parecer CNE/CES n.º 436, de 2 de abril de 2001, destaca que o curso superior de tecnologia deve contemplar a formação de um profissional apto a se desenvolver de forma plena e inovadora.

A Resolução CNE/CP3, de 18 de dezembro de 2002, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a organização e o funcionamento dos cursos superiores de tecnologia, no artigo 2.º, resolve que os cursos de educação profissionais de nível tecnológico serão designados como curso superior de tecnologia, e deverão:

- incentivar o desenvolvimento da capacidade empreendedora e da compreensão do processo tecnológico, em suas causas e efeitos;
- incentivar a produção e a inovação científico-tecnológica, suas respectivas aplicações no mundo do trabalho;
- desenvolver competências profissionais tecnológicas, gerais e específicas, para a gestão de processos e a produção de bens e serviços;
- adotar a flexibilidade, a interdisciplinaridade, a contextualização e a atualização permanente dos cursos e seus currículos.

A partir dos diversos pontos que definem as competências exigidas ao profissional tecnólogo, podemos questionar: como o aprendizado da estatística contribui para a formação exigida desse profissional?

Conjecturamos que os educandos nas áreas tecnológicas poderão apresentar diversas dificuldades na aplicação da Estatística como ferramenta no exercício de sua profissão em virtude, principalmente, de dois fatores verificados no perfil dos alunos: a falta de um aprendizado real, construído ao longo de sua formação básica, e a inexperience na utilização dos conceitos no âmbito prático, na resolução de problemas reais.

Observamos que muitos alunos, por terem que cursar o componente curricular Estatística, acreditam que será necessário estudar uma série de conceitos sem utilidade prática e podem apresentar dificuldades no trato com o conteúdo e na associação do conhecimento estatístico exposto em sala de aula com a realidade do seu campo do conhecimento, e não conseguir, portanto, visualizar como a metodologia estatística será aplicada na sua futura prática profissional.

Nesse contexto, o ensino da Estatística deve tratar de questões da realidade dos alunos, de forma a instigá-los na percepção de como as quantificações estão inseridas nos diversos cotidianos. Mediante a visualização da utilidade prática da Estatística, os alunos perceberão sua importância no mundo real, ambiente no qual estão inseridos.

Sowey (1995) aponta que ensinar coerentemente a Estatística significa introduzi-la em um todo maior. A partir do momento em que os alunos conhecem e compreendem os tratamentos estatísticos, percebendo suas implicações e significações no todo em que se insere, alarga-se a possibilidade de os conhecimentos comporem a estrutura cognitiva e serem duradouros.

Grácio e Garrutti (2005, p. 108, apud OLIVEIRA e GRÁCIO, 2003) destacam que o professor de Estatística, nesse contexto, necessita romper com o modelo reprodutivo no qual tem a função de apenas executar um programa já pronto, partindo para a construção de cursos que priorizem o instrumental estatístico mais pertinente à área de atuação do futuro profissional.

Objetivamos, nesta pesquisa, tratar também das questões que se relacionam com o delineamento dos cursos de Estatística para cursos superiores de tecnologia da Fatec-SP, isto é, com a seleção e organização de conteúdos, os procedimentos de sala de aula e avaliação. Para tal, investigaremos os conteúdos programáticos descritos em planos de ensino do componente curricular Estatística para cursos de Tecnologia.

A análise acima proposta possibilitará a formação de um diagnóstico preliminar da prática docente no componente curricular Estatística dos cursos superiores de Tecnologia. Reconhece-se a limitação dessa análise, pois o Plano de Ensino é uma espécie de carta de intenções. Nesse sentido, Oliveira (1996, p. 90) reforça:

O significado e a relevância de uma disciplina dentro de um curso dependem não só dos conteúdos, objetivos e procedimentos contemplados em seu plano de ensino, mas, sobretudo, da mediação realizada pelo professor, da medida em que esse plano foi de fato implementado, ou seja, do ensino concretamente realizado em sala de aula.

Ainda que consciente dessa limitação, entende-se que a investigação nos planos de ensino poderá oferecer um diagnóstico preliminar, revelando a diretriz que o docente imprime em seu trabalho.

Objetiva-se, ainda, analisar o conteúdo programático dos livros didáticos de Estatística, presentes nas referências básicas dos planos de ensino. Analisaremos, especificamente, qual o enfoque estatístico adotado, ou seja, a predominância da Estatística Descritiva ou Inferencial, quais técnicas estatísticas descritivas e inferenciais apresentadas, quais variáveis usadas como exemplo de aplicação da técnica indicada e o ano de publicação do livro.

Com o intuito de analisar os conteúdos programáticos descritos nos Planos de Ensino do componente curricular Estatística, solicitamos ao Departamento de Ensino Geral o envio dos Planos de Ensino das disciplinas de Estatística de todos os cursos superiores de tecnologia da Fatec-SP.

Dentre todos os 12 cursos superiores de Tecnologia apenas o curso superior de Tecnologia em Gestão em Turismo não possui em sua matriz o componente curricular Estatística. Todos os demais cursos possuem pelo menos um curso básico de estatística. No Quadro 15 estão indicações dos cursos e o número de semestres dedicados ao ensino de Estatística.

**Quadro 15 – Planos de Ensino do Componente Curricular Estatística, Ministrados
para os Cursos Superiores de Tecnologia, com suas Respectivas Cargas
Horárias Semanais e Totais**

Curso Superior em	Possui o componente curricular no curso	Semestres destinados à Estatística	Hora-aula semanal	Carga horária no semestre
Materiais	Sim (Probabilidade Estatística e Estatística Aplicada ao Controle de Qualidade)	2	4	160
Análise e Desenvolvimento de Sistemas	Sim (Estatística Aplicada)	1	4	80
Gestão em turismo	Não	0	0	0
Mecânica de Precisão	Sim (Estatística)	1	3	60
Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos	Sim (Estatística I e II)	2	2	80
Processos de Produção	Sim (Estatística I)	1	2	40
Projetos	Sim (Estatística I)	1	2	40
Soldagem	Sim (Estatística)	1	4	80
Edifícios	Sim (Estatística I)	1	2	40
Hidráulica e saneamento Ambiental	Sim (Estatística Básica)	1	2	40
Movimento de Terra e Pavimentação	Sim (Estatística)	1	2	40
Automação de escritórios e Secretariado	Sim (Estatística I e II)	2	2	80
Totais			29	720

Nos doze cursos superiores de tecnologia, identificamos 14 planos de ensino, e apenas três cursos utilizam dois planos (dois semestres) para o ensino do componente curricular Estatística, ao passo que onze cursos usam apenas um semestre para o ensino deste componente curricular.

Em cada plano de ensino, identificamos as categorias e ferramentas estatísticas apresentadas no conteúdo programático dos planos de ensino, os objetivos, as metodologias de ensino e os critérios de avaliação.

Posteriormente, examinamos os livros didáticos de Estatística mencionados nas referências bibliográficas dos planos de ensino analisados. Dos 20 livros presentes nas referências bibliográficas dos planos de ensino, analisamos 15 livros, disponíveis na biblioteca da Fatec-SP ou conseguidos por empréstimo entre bibliotecas, abrangendo 75% dos livros presentes nas bibliografias. Em cada livro didático de Estatística identificou-se o conteúdo programático apresentado. Investigou-se, especificamente, qual o enfoque estatístico adotado – predominância da Estatística Descritiva ou Inferencial, quais as ferramentas estatísticas descritivas e inferenciais indicadas, as variáveis utilizadas e o ano de publicação do livro.

1.11.2 Resultados da análise dos planos de ensino

Apresentamos, inicialmente, os resultados da análise de planos de ensino e livros didáticos de Estatística. Posteriormente, discorreremos sobre os dados coletados nos planos de ensino e nos livros didáticos de Estatística.

Com a análise do conteúdo programático dos planos de ensino do componente curricular Estatística, dos cursos superiores de tecnologia, elaboramos as tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Distribuição de Frequências do Tipo de Abordagem Presente no Plano de Ensino, segundo o Número de Planos de Ensino (Componente Curricular) de Estatística

Abordagem presente no plano de ensino	Número de planos apresentados		Total absoluto	% percentual
	1	2		
Estatística Descritiva	1	1	2	14,28
Estatística Descritiva e Inferencial	9	3	12	85,72
TOTAL	10	4	14	100

Fonte: Planos de ensino de 2011.

Como se pode observar na tabela 1, o número de cursos que apresentaram a Estatística Descritiva e Inferencial é predominante (85,72%), no entanto cabe ressaltar que apenas três cursos possuem dois semestres de curso (25%), logo 75% dos cursos tecnológicos destinam somente um semestre letivo para o componente curricular estatística.

Tabela 2 – Distribuição de Frequências, em Números Absolutos e Relativos, das Categorias Estatísticas por Plano de Ensino e por Curso

Categorias Estatísticas	Número de Planos	%
Fundamentos de matemática: somatório, fatorial e números binomiais	1	7,14
Introdução à Estatística Descritiva	10	71,43
Tabela e Gráficos	11	78,57
Distribuição de frequências	11	78,57
Medidas de tendência central	11	78,57
Medidas separatrizes	9	64,28
Medidas de dispersão	10	71,43
Histograma e polígono de frequências	7	50,00
Diagrama de pareto	1	7,14
Gráfico de controle	1	7,14
Diagrama causa e efeito	1	7,14
Controle estatístico do processo	1	7,14
Princípio fundamental da contagem, noções de análise combinatória	11	78,57
Categorias Estatísticas	Número de Planos	%
Probabilidades: conceitos e teoremas do cálculo de probabilidades	12	85,71

Probabilidade condicional e independência estatística	11	78,57
Teorema de Bayes	11	78,57
Variável aleatória discreta	10	71,43
Variável aleatória contínua	10	71,43
Distribuição Binomial	10	71,43
Distribuição hipergeométrica	7	50,00
Distribuição de Poisson	10	71,43
Distribuição Normal	10	71,43
Variáveis aleatórias bidimensionais Covariância a correlação	5	35,71
Correlação e regressão linear simples	5	35,71
Aproximação da binomial pela Normal	10	71,43
Noções de amostragem	7	50,00
Noções de estimação (estimação pontual e intervalar para proporção populacional)	10	71,43
Noções de testes de hipóteses (teste para proporção populacional)	9	64,28
Distribuição uniforme	4	28,57
Distribuição exponencial	4	28,57
Distribuição t student	4	28,57
Distribuição de Weibull	1	7,14
Distribuição amostral da média	6	42,85
Distribuição geométrica	3	21,43
Distribuição de Pascal	3	21,43
Testes de Hipóteses sobre os parâmetros populacionais: média, variância e proporção	1	7,14
Testes Qui-quadrado: aderência, independência e homogeneidade	1	7,14
Testes de hipóteses sobre os parâmetros do modelo de regressão linear simples	1	7,14
Análise de variância aplicada à regressão	1	7,14
Regressão linear múltipla. Regressão polinomial	1	7,14
Introdução ao planejamento de experimentos	1	7,14
Experimentos com um fator fixo: análise de variância	1	7,14
Comparação múltipla: testes de Tukey e Scheffé	1	7,14
Experimentos com um fator aleatório: análise de variância	1	7,14
Experimentos com dois fatores cruzados fixos: análise de variância	1	7,14
Experimentos com dois fatores cruzados mistos: análise de variância	1	7,14
Superfície de resposta	1	7,14

Fonte: Planos de ensino de 2011

Na tabela 3 são apresentadas as categorias das metodologias de ensino, organizadas pela análise dos planos de ensino.

Tabela 3 – Metodologia de Ensino x Planos de Ensino

Metodologia	N.º de Planos	%
Aulas expositivas	14	100
Exercícios	14	100
Atividades de pesquisa	0	0
Laboratório de informática	0	0
Estudo em grupo	0	0
Seminários	0	0

Fonte: Planos de ensino de 2011

Verificamos que as aulas expositivas e os exercícios são predominantes nos planos de ensino e que há uma tendência de se abordarem procedimentos que exijam dos alunos uma participação ativa no desempenho das atividades.

A seguir, são apresentados os procedimentos de avaliação, fundamentados na análise dos planos de ensino, a qual indica que não há variação quanto à utilização de procedimentos de avaliação, dos quais o único constante nos planos de ensino são provas escritas e sem consulta.

Na tabela 4 constam os livros didáticos presentes na referência bibliográfica básica e complementar dos planos de ensino.

Conforme a tabela 4, verificamos que os livros didáticos utilizados na bibliografia básica são bastante diversos, no entanto os livros mais citados foram *Estatística básica* – Morettin, e *Probabilidade e estatística* – Spiegel, em mais de 60% dos planos. Cabe ressaltar que, como os planos de ensino são originários de uma mesma instituição de Ensino Superior, de modo geral, são empregados os mesmos livros didáticos na bibliografia.

Tabela 4 – Distribuição de Frequências, em Números Absolutos, dos Livros Didáticos Presentes na Bibliografia Básica dos Planos de Ensino

Livros didáticos	N.º de planos de ensino
[1] <i>Estatística básica</i> – Morettin e Bussab	12
[2] <i>Probabilidade e estatística</i> – Spiegel, Schiller e Srinivasan	9
[3] <i>Análise de regressão</i> – Werkema e Aguiar	1
[4] <i>Como estabelecer conclusões com confiança: entendendo inferência estatística</i> – Werkema	1
[5] <i>Statistical analysis: a computer oriented approach</i> – Afifi e Azen	1
[6] <i>Engineering statistics</i> – Bowker e Lieberman	1
[7] <i>Análise de variância e de regressão</i> – Bussab	1
[8] <i>Estatística</i> – Costa Neto	9
[9] <i>Análise de regressão</i> – Elian	1
[10] <i>Planejamento de experimentos</i> – Peres e Saldiva	1
[11] <i>Estatística</i> – Spiegel	3
[12] <i>Controle estatístico de qualidade</i> – Wayne	1
[13] <i>Estatística para qualidade</i> – Vieira	1
[14] <i>Estatística geral e aplicada</i> – Milone	1
[15] <i>Estatística aplicada</i> – Downing e Clark	1
[16] <i>Curso de estatística</i> – Fonseca	1
[17] <i>Estatística para os cursos de economia, administração e ciências contábeis</i> – Silva	1
[18] <i>Use a cabeça</i> – Estatística – Griffiths	1
[19] <i>Estatística indutiva: teoria e aplicações</i> – Guerra e Donaire	5
[20] <i>Probabilidade</i> – Lipschutz	5
[21] <i>Estatística básica</i> – Morrettin	5

As referências completas estão no Anexo B.

1.12.3 Identificação de conteúdos nos livros didáticos de Estatística

Nesta seção, apresentamos o conteúdo programático dos livros didáticos de Estatística, referenciados nos planos de ensino analisados (Tabela 4). Na sequência, seguem os conteúdos estatísticos, classificados em categorias (Tabela 5).

Verificamos que as ferramentas estatísticas apresentadas com percentual superior a 50% são: tabelas de frequência, representação gráfica, medidas de tendência central, medidas separatrizes, medidas de dispersão, noções de probabilidade e correlação e regressão linear simples. Essa constatação indica-nos que, assim como nos planos de ensino, o enfoque dos conteúdos programáticos nos livros didáticos de Estatística analisados está basicamente na abordagem das Estatísticas Descritivas.

Tabela 5 – Distribuição de Frequências, em Números Absolutos e Relativos, das Categorias Estatísticas Contidas nos Livros Didáticos de Estatística

Categorias estatísticas	N.º de livros
Fundamentos de matemática: somatório, fatorial e números binomiais	5
Introdução à estatística descritiva	10
Tabela e gráficos	12
Distribuição de frequências	16
Medidas de tendência central	18
Medidas de dispersão	18
Princípio fundamental da contagem, noções de análise combinatória	8
Probabilidades: conceitos e teoremas Probabilidade Condicional e independência estatística	12
Variáveis aleatórias bidimensionais. Covariância e correlação	8
Distribuição normal	8
Distribuição binomial	9
Introdução à estatística inferencial	5
Estimação	3
Teste de hipóteses	6
Análise de variância	2
Correlação e regressão	8

Capítulo 2

O CURRÍCULO DE ESTATÍSTICA

2.1 Introdução

Neste capítulo abordaremos a importância da Estatística na formação dos tecnólogos e sua trajetória no decorrer das últimas décadas, o surgimento da Educação Estatística. Falaremos também da relevância na sociedade atual dos conhecimentos estatísticos, o que tem sido fortemente requerido pelo mundo do trabalho, e que provocou em alguns países a realização de grandes esforços na elaboração do currículo e na preparação de novos materiais para o seu ensino. Trataremos também aqui de um tema cada vez mais atual e importante: as metas e objetivos da Educação Estatística. Faremos um estudo sobre a literacia, o raciocínio e o pensamento estatísticos, as três competências que compõem o núcleo da Educação Estatística, com o objetivo de apresentar os desenvolvimentos substanciais nas últimas décadas e que possam se transformar em novas tendências curriculares do ensino superior, particularmente nos cursos superiores de Tecnologia.

2.2 A importância da Estatística nos cursos superiores de Tecnologia

A Estatística é uma área do conhecimento humano de importância fundamental para qualquer situação que requeira análise de dados para a tomada de decisões nas situações em que estão presentes a incerteza e a variabilidade. A Estatística facilita a obtenção de informações adequadas e atualizadas, propicia uma análise do ambiente empresarial e sua geração, a manutenção e a administração de informação que beneficiam o desenvolvimento das competências (ALVARADO e

BATANERO, 2007). Sob o enfoque da produção ou da administração, permite apoiar os processos produtivos com síntese e análises de informação.

Mediante a aquisição dos conhecimentos estatísticos, o tecnólogo estará em condições de ser um cientista aplicado à solução de problemas práticos e dar resposta aos desafios técnicos do setor produtivo, pesquisar e desenvolver processos industriais. Isto se consegue especialmente quando os cursos incluem a capacidade de comunicação estatística em seus objetivos (BATANERO, 2001, p. 54).

A estatística favorece a aquisição de conhecimentos para a otimização de materiais, partes e produtos, bem como o desenho e implantação de sistemas de controle estatístico de processos, que permite às companhias melhorar a qualidade de seus produtos e com isso aspirar a competir em um mercado cada vez mais globalizado, especialmente quando o estudante trabalha a partir de projetos de engenharia/tecnologia.

Os métodos estatísticos para melhorar a qualidade incluem: cartas de controle, índices de capacidade do processo, diagramas de Pareto, diagramas causa efeito, cartas de controle multivariadas, regressão linear, Planejamento de experimentos, métodos Taguchi, etc. Esses métodos ajudam a identificar variações incomuns e as causas dessas variações, sejam processos de manufatura ou em geral processos de negócios. O uso destes métodos estatísticos impacta finalmente nos incrementos na produtividade (BATANERO, 2001).

O campo da tecnologia nos quais estão inseridos os cursos de tecnologia da Fatec-SP está envolvido em um meio cada vez mais informatizado, as revistas e publicações nesse campo estão a cada dia mais repletas de informação estatística, e o fato de que o planejamento e a interpretação de uma investigação em tecnologia ou engenharia se baseiam em metodologias estatísticas faz da Estatística uma disciplina imprescindível no currículo do tecnólogo, bem como do engenheiro.

Quase toda a investigação empírica, dentre as quais as que o tecnólogo tem de levar a cabo em sua vida profissional, requer análise de dados e a realização de inferências a partir dos resultados da análise mencionada. Um dos métodos utilizados na inferência estatística é o teste de hipóteses, isto é, ao fazermos uma determinada afirmação sobre uma população, usualmente a respeito de um parâmetro dela, desejamos saber se os resultados experimentais provenientes de uma amostra contrariam ou não tal afirmação. Muitas vezes, essa afirmação sobre a população é derivada de teorias desenvolvidas no campo substantivo do conhecimento. A adequação ou não dessa teoria ao universo real pode ser verificada ou refutada pela amostra. O objetivo do teste de hipótese é, então, fornecer uma metodologia que nos permita verificar se os dados amostrais trazem evidências que apoiem ou não uma hipótese (estatística) formulada. Todo este processo permite ao estudante dos cursos de Tecnologia aprender a raciocinar de maneira lógica. Seu pensamento analítico se vê fortalecido, por exemplo, ao estabelecer uma comparação dos parâmetros populacionais por meio do teste de hipótese e complementá-lo pela interpretação dos intervalos de confiança dos parâmetros correspondentes. Os cenários onde são aplicados esses procedimentos, bem como os processos, permitem-lhes refletir a respeito do comportamento de muitos fenômenos em que estão presentes a incerteza e a variabilidade.

Entretanto, a despeito da sua importância para a formação do estudante, o ensino de Estatística vem, há tempos, apresentando problemas, sendo responsável por muitas das dificuldades enfrentadas pelos alunos em suas atividades curriculares. A seguir, relataremos as preocupações e contribuições das investigações relacionadas ao ensino e à aprendizagem da Estatística, que deram início assim a uma nova área de atuação pedagógica denominada Educação Estatística.

2.3 A Estatística e a Educação Estatística no Ensino Superior

A Estatística apresenta-se como componente curricular obrigatória nos diversos campos de formação acadêmica. Além de sua reconhecida importância nos cursos das Ciências Exatas, destacamos sua relevância nas Ciências Sociais, Humanas, Biomédicas, na área da Saúde e nos Cursos Superiores de Tecnologia. Cursos como Tecnologia em Mecânica de Precisão, por exemplo, têm na Estatística uma ferramenta essencial para o estudo e análise dos diversos fenômenos de interesse geral e interesses específicos da formação profissional.

No entanto, apesar da sua importância para a formação do discente, o ensino de Estatística, em qualquer um dos níveis, vem, há algum tempo, apresentando problemas, sendo responsável por muitas dificuldades enfrentadas pelos discentes em suas atividades curriculares.

Nessa direção, essas dificuldades incentivaram alguns pesquisadores a buscar suas origens e foi a partir daí que, em meados da década de 90, começaram a se intensificar pesquisas relacionadas com o ensino e a aprendizagem de Estatística, o que consequentemente deu início a uma nova área de atuação pedagógica denominada Educação Estatística.

A Educação Estatística surgiu como objeto de análise em diversos centros de pesquisa no mundo, especialmente no continente europeu e nos Estados Unidos da América. Notadamente, nos Estados Unidos, destacam-se as entidades American Statistical Education (ASA) e o International Association for Statistical Education (IASE), que têm por finalidade:

- Promover o entendimento e o avanço da Educação Estatística e de seus assuntos correlacionados;

- Fomentar o desenvolvimento de serviços educacionais efetivos e eficientes por meio de contatos internacionais entre indivíduos e organizações, incluindo educadores estatísticos e instituições educacionais.

No Brasil, segundo Campos et al. (2011), diversos grupos de pesquisa foram criados com a preocupação com condutas pedagógicas na sala de aula. Dentre eles destacam-se o GT12, da SBEM, criado em 2001, que foca o ensino de Estatística e Probabilidade e que agrega o maior número de pesquisadores, o Grupo de Pesquisa em Educação Estatística (GPÉE) na Unesp, campos de Rio Claro, constituído no ano de 2004, o de Estudos e Pesquisas em Educação Estatística (GEPEE) da UNICSUL-SP, organizado em 2009. Além desses, merecem destaque grupos como os de Processo de Ensino-Aprendizagem da Matemática na Educação Básica (PEA-Mat) da PUC-SP, o de Prática Pedagógica em Matemática (Prapem) na Unicamp-Campinas e o Grupo de Pesquisa em Educação Matemática, Estatística e Ciências (GPEMEC), NA UESC-BA, que, entre outros temas, desenvolvem estudos e projetos específicos no âmbito da Educação Estatística. Um detalhamento do percurso histórico e da consolidação da Educação Estatística como área de pesquisas no Brasil é discutido e apresentado por Carzola, Kataoka e Silva (2010).

Muitas dessas pesquisas dizem respeito aos métodos de ensino de Estatística e aos seus objetivos, isto é, preocupam-se em discutir o que ensinar e como ensinar, com base em metas a serem atingidas pelos discentes.

Campos et al. (2011), de acordo com esses estudos, apontam como principais objetivos da Educação Estatística:

- Promover o entendimento e o avanço da Educação Estatística e de seus assuntos correlacionados;

- Fornecer embasamento teórico às pesquisas em ensino da Estatística;
- Melhorar a compreensão das dificuldades dos estudantes;
- Estabelecer parâmetros para um ensino mais eficiente dessa disciplina;
- Auxiliar o trabalho do professor na construção de suas aulas;
- Sugerir metodologias de avaliação diferenciadas, centradas em Metas estabelecidas e em Competências a serem desenvolvidas;
- Valorizar uma postura investigativa, reflexiva e crítica do aluno, em uma sociedade globalizada, marcada pelo acúmulo de informações e pela necessidade de tomada de decisões de incerteza.

O desenvolvimento da Educação Estatística ocorreu por consequência do avanço das pesquisas em Educação Matemática, porém mostrou que, apesar de conjugarem muitos aspectos comuns, apresentam diferenças importantes. Entretanto, se por um lado observamos algumas peculiaridades comuns na esfera educacional entre essas duas disciplinas, de outro, muitas considerações devem ser feitas para esclarecer os pontos discordantes e, principalmente, os aspectos relevantes ao estudo da Didática de Estatística que não necessariamente dizem respeito à Matemática.

Acerca dessa diferença de relevância, Batanero (2001) observa que é preciso experimentar e avaliar métodos de ensino adaptados à natureza específica da Estatística, pois a ela nem sempre se podem transferir os princípios gerais do ensino da Matemática.

Considerando a Estatística uma parte da Matemática (no contexto escolar, nos Ensinos Fundamental e Médio), poderíamos imaginar que elas teriam um desenvolvimento didático muito semelhante. No entanto, os conteúdos e valores da

Estatística são, em geral, distintos daqueles da Matemática. Princípios como os da aleatoriedade e da incerteza se diferenciam dos aspectos mais lógicos ou determinísticos da Matemática. A existência de faces mais subjetivas, tais como a escolha da forma de organização dos dados, a interpretação, a reflexão, a análise e a tomada de decisões, fazem com que a Estatística apresente um foco diferenciado do da Matemática.

Nossa prática em sala de aula e diversas pesquisas publicadas têm mostrado que, de um modo geral, professores de Estatística, particularmente aqueles que atuam em cursos universitários, enfatizam mais os aspectos técnicos e operacionais da disciplina, pois é assim que ela é tratada na maior parte dos livros didáticos. Portanto, os problemas abordados em sala de aula são na maioria das vezes desvinculados da realidade do aluno e voltados, sobretudo, para a repetição de exercícios e de técnicas apresentadas pelo professor. Nesse contexto, a utilização de pacotes computacionais, quando aparecem, ocupa um espaço bastante limitado.

Segundo Campos et al. (2011), as estratégias didáticas preconizadas na Educação Estatística supõem o desenvolvimento de um programa de estudo, baseado na organização e no desenvolvimento curricular, centrado no aluno, no qual este de objeto passa para sujeito e, assim, torna-se corresponsável pelo processo de aprendizagem. A aula centralizada no professor dá lugar a um ensino no qual o aluno é chamado a participar ativamente, com base em situações originárias no seu cotidiano, seja este relacionado com sua comunidade, com sua vida familiar ou, até mesmo, com o seu mundo do trabalho, atual ou futuro. Assim, ele é levado a responsabilizar-se pelas informações, a compreender e a refletir sobre as atividades que estão sendo desenvolvidas e a tirar conclusões com base nos resultados obtidos. A investigação, a descoberta, a reflexão e a validação se destacam, pois são vistas como elementos básicos nesse processo de construção do conhecimento.

A preparação dos estudantes para esse fim requer diversas etapas, que podem ser descritas em termos de metas a serem buscadas no ensino de Estatística. Nessa direção, Garfield e Gal (1999) identificam algumas metas principais que buscam levar o aluno a:

- Entender o propósito e a lógica das investigações estatísticas;
- Entender o processo de investigação estatística;
- Dominar as habilidades usadas nos processos de investigação estatística;
- Entender as relações matemáticas presentes nos conceitos estatísticos;
- Entender a probabilidade, a chance, a incerteza, os modelos e a simulação;
- Desenvolver habilidades interpretativas para argumentar, refletir e criticar;
- Desenvolver habilidades para se comunicar estatisticamente, usando corretamente a sua terminologia.

A questão didática que naturalmente se apresenta é: como fazer para que o currículo seja moldado e atinja essas sete metas? Segundo Campos et al. (2011), não existe uma receita pronta para que essas ações sejam alcançadas, mas no contexto da Educação Estatística este pesquisador apresenta algumas estratégias que tendem a ser facilitadoras ao seu cumprimento. São elas:

- O foco do ensino de Estatística deve ser desviado do produto para o processo. No trabalho com inferência, por exemplo, é mais importante a

compreensão dos processos de amostragem e da coleta de dados do que a obtenção do resultado final, conseguida por meio das fórmulas apropriadas e disponíveis em livros-texto ou apresentadas pelo professor.

- Como consequência dessa valorização do produto, a análise e a interpretação de dados estatísticos são mais importantes do que as técnicas.
- O uso de tecnologia deve ser incorporado ao ensino de Estatística, permitindo grandes possibilidades de simulação e mostrando que o cálculo pode ser feito pela máquina, mas a análise dos dados, interpretações e tomada de decisões, não.
- A aprendizagem de Estatística *fazendo estatística* é a chave da motivação. Smith (1998) afirma que trabalhos com projetos nos quais os alunos coletam dados, organizam esses dados, apresentam e interpretam resultados, produzem relatórios, gráficos, pareceres etc., têm se mostrado extremamente frutíferos para que as metas listadas acima sejam, ao menos parcialmente, alcançadas. Para isso, é necessário produzir exemplos que tenham significação prática para os alunos. Em probabilidade, por exemplo, as questões envolvendo urnas e bolas coloridas não têm muito significado em termos práticos para os estudantes.
- Os alunos devem ser incitados a argumentar, interpretar e analisar, mais do que a calcular ou desenhar.
- A implementação de estratégias de aprendizagem colaborativa e o encorajamento do trabalho em grupo têm suscitado casos de sucesso

conforme apontado por vários autores como Garfield (1998), Dietz (2009) e Smith (1998).

- As avaliações devem estar voltadas para o cumprimento das metas, e não para cálculos e aplicações de fórmulas.

Em particular no tocante ao item 4 inspirado no trabalho de Smith (1998), também defendemos nesta tese a mudança do foco das aulas, que não deve ser no professor, e sim nos alunos, substituindo leituras recebidas passivamente por atividades práticas de pesquisa. A preocupação em desenvolver um trabalho centrado no aluno, com base em situações concretas e de cunho significativo para ele, que privilegie a investigação, a discussão, a análise crítica da realidade, se contrapõe ao que Skovsmose (2005) chama de paradigma do exercício, que é a denominação dada pelo autor à situação didática na qual o professor apresenta conceitos e técnicas matemáticas e os alunos trabalham os exercícios.

Nesse contexto, as atividades de investigação criam condições para os estudantes pensarem estatisticamente, formulando hipóteses, elaborando estratégias de validação dessas hipóteses, criticando, preparando relatórios e comunicando os resultados obtidos. Smith (1998), Batanero (2001), Wodewotzki e Jacobini (2004) apresentam um apêndice com várias ideias de trabalhos.

Paralelamente ao desenvolvimento das metas e estratégias descritas acima, outros pesquisadores como Rumsey (2002), Garfield (1998), Chance (2002) e Delmas (2002) publicaram estudos baseados em pesquisas sobre os objetivos dos cursos de Estatística, nos quais eles defendem que o planejamento da instrução deve tender para o desenvolvimento de três importantes competências: a literacia estatística, o raciocínio estatístico e o pensamento estatístico, sem os quais não seria possível aprender os conceitos fundamentais da Estatística.

2.4 As competências que devem compor o cerne da Educação Estatística no Ensino Superior

Neste trabalho usaremos o termo competências para reunir os significados didáticos de literacia, raciocínio estatístico e pensamento estatístico, como descrito por Perrenoud (2000). Segundo esse autor, competência é a aptidão de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações etc.) para solucionar, com pertinência e eficácia, um fluxo de acontecimentos.

Ainda para esse citado autor, a abordagem por competências é uma maneira de enfrentar seriamente o desafio de transferir conhecimentos. Na descrição das competências deve-se partir da análise das situações, da ação, e disso derivar conhecimentos. Nessa direção, para desenvolver competências torna-se essencial trabalhar por problemas e por projetos, proposição de tarefas complexas e desafiadoras que incitem os discentes a mobilizarem seus conhecimentos e, em certa medida, complementá-los. Isso está ligado a um ensino/aprendizagem ativo, cooperativo e aberto para a sociedade, o que aponta para os mesmos pressupostos da Educação Estatística que aqui defendemos.

A literacia estatística nos remete à habilidade de ler, compreender, interpretar, analisar e avaliar textos escritos. Diversos avanços no campo da Educação Estatística foram obtidos pela colaboração entre estatísticos e os educadores matemáticos no projeto chamado Quantitative Literacy Project (QLP), desenvolvido na década de 1980 nos Estados Unidos.

Segundo Gal (2002, p. 3), os adultos em uma sociedade industrializada devem ser capacitados para:

- Interpretar e avaliar criticamente a informação estatística, os argumentos apoiados em dados ou os fenômenos estocásticos que os

indivíduos podem encontrar em diversos contextos, incluindo os meios de comunicação, mas não se limitando a eles;

- Discutir e comunicar as suas opiniões em relação a tais informações estatísticas quando relevante.

A habilidade de leitura e escrita é importante porque as pessoas têm necessidade de comunicar claramente suas opiniões, oralmente ou por escrito, dependendo das circunstâncias. Entretanto, em qualquer caso, a resposta deve conter informação suficiente acerca da lógica ou evidência em que é baseada, de modo que outra pessoa possa julgar razoavelmente a informação.

Watson (1997) apresenta outro modelo de literacia estatística que contém componentes de dificuldade progressiva: o conhecimento básico dos conceitos estatísticos e probabilísticos; a compreensão dos raciocínios e argumentos estatísticos quando se apresentam em um contexto mais vasto do que em algum artigo nos meios de comunicação ou em algum estudo; e uma atitude crítica que se assume ao questionar argumentos que estejam baseados em certezas estatísticas não suficientes.

Scheaffer (1998) sugere a inclusão dos seguintes tópicos no estudo da estatística:

- Percepção numérica;
- Compreensão das variáveis;
- Interpretação de tabelas e gráficos;
- Aspectos do planejamento de uma experiência ou levantamento, tais como o que constitui uma boa amostragem, ou métodos de recolha de dados e planejamento de um questionário;

- Processo de análise de dados, tais como detectar modelos a partir das características das amostras aleatórias, e o conhecimento de testes de significância;
- Raciocínio inferencial, tais como intervalos de confiança e teste de hipóteses.

Quanto ao conhecimento matemático, Gal (2002) considera necessário algum conhecimento básico, mas, como hoje os computadores fazem os cálculos rapidamente, não é preciso aprofundar muito esse tipo de conteúdo. As novas tecnologias tornam desnecessário o domínio de certos algoritmos obrigando redimensionar o papel do cálculo no processo de ensino-aprendizagem. O cálculo deve ser um meio para se atingir um objetivo, e não um fim em si mesmo.

O raciocínio estatístico é um termo que vem sendo utilizado cada vez mais na literatura para referir-se a um raciocínio específico que reconhece a presença da variabilidade em múltiplos fenômenos que utilizam métodos de análise, redução e controle dessa variabilidade, para, finalmente, tomar decisões ou fazer previsões.

Moore (1992) ressalta a diferença entre raciocínio estatístico e raciocínio matemático. Para ele, a Estatística tem sua própria substância, seus próprios conceitos e modos de raciocínio, os quais devem formar o cerne do ensino de Estatística para os discentes em qualquer nível.

Garfield e Gal (1999), no que diz respeito ao raciocínio, fazem também uma distinção entre Estatística e a Matemática. Estes autores se baseiam nas seguintes ideias:

- Na Estatística, os dados são vistos como números inseridos em um certo contexto, no qual atuam como base para a interpretação dos resultados.
- Os conceitos e procedimentos matemáticos são usados como parte da solução de problemas estatísticos. Entretanto, a necessidade de buscar resultados mais expressivos ou acurados tem levado à utilização crescente da tecnologia, principalmente de computadores e de *softwares*, que se encarregam da parte operacional.
- Uma característica fundamental de muitos problemas estatísticos é a de que eles comumente não têm uma única solução matemática. Os problemas de Estatística geralmente começam com um questionamento e terminam com uma opinião, que se espera seja fundamentada em certos conceitos e resultados práticos. Os julgamentos e as conjecturas expressos pelos estudantes frequentemente não podem ser caracterizados como certos ou errados. Em vez disso, eles são analisados quanto à qualidade de seu raciocínio, à adequação e aos métodos empregados para fundamentar as evidências.

Garfield e Gal (1999 apud CAMPOS, 2011) prescreveram alguns tipos específicos de raciocínio desejáveis que os estudantes desenvolvam em suas aprendizagens de Estatística:

- *Raciocínio sobre dados*: reconhecer e categorizar os dados (qualitativos, quantitativos discretos ou contínuos), entender como cada tipo de variável leva a um tipo particular de tabela, gráfico ou medida estatística.

- *Raciocínio sobre representação dos dados:* entender como ler e interpretar gráficos, como cada tipo de gráfico é apropriado para representar um conjunto de dados; reconhecer as características gerais de uma distribuição pelo gráfico, observando a forma, o centro e a variabilidade.
- *Raciocínio sobre medidas estatísticas:* entender o que as medidas de posição e variabilidade dizem respeito do conjunto de dados, quais as medidas mais apropriadas em cada caso e como elas representam esse conjunto. Usar as medidas de posição central e de variabilidade para comparar diferentes distribuições e entender que amostras grandes são melhores do que pequenas para se fazerem previsões.
- *Raciocínio sobre incerteza:* entender e usar as ideias de chance, aleatoriedade, probabilidade, e semelhança para fazer julgamentos sobre eventos, usar métodos apropriados para determinar a semelhança de diferentes eventos (como simulações com moedas ou diagramas de árvore, que ajudam a interpretar diferentes situações).
- *Raciocínio sobre amostras:* entender como as amostras se relacionam com a população e o que pode ser inferido com base nelas, além de compreender que amostras grandes e bem selecionadas (em relação a aleatoriedade) representarão melhor a população. Tomar precauções quando examinar a população com base em pequenas amostras.
- *Raciocínio sobre associações:* saber julgar e interpretar as relações entre variáveis, em tabelas de dupla entrada ou em gráficos, além de entender que uma forte correlação entre duas variáveis não significa necessariamente uma relação de causa e efeito entre elas.

Buscando fornecer mais indicações sobre como desenvolver a capacidade de raciocinar estatisticamente, Garfield e Ben-Zvi (2008) desenvolveram o que eles chamaram de Ambiente de Aprendizagem do Raciocínio Estatístico (AARE), no qual estabeleceram seis princípios que combinam sugestões de atividades de aprendizagem, textos, discussões, tecnologia, procedimentos de ensino e de avaliação. São eles:

- Foco no desenvolvimento das ideias centrais da estatística em vez de apresentar conjuntos de ferramentas e procedimentos. Trata-se de vários conceitos, de modo que os estudantes desenvolvam um nível profundo de conhecimento. Entre esses conceitos, destacam-se as ideias de: dados, distribuição, variabilidade, centro, modelos estatísticos, aleatoriedade, correlação, amostragem e inferência estatística.
- Uso de dados reais e motivadores para engajar os estudantes na confecção e no teste de conjecturas. Os dados constituem o núcleo do trabalho estatístico, assim os estudantes devem conhecer os métodos de coleta e como estes afetam a qualidade dos dados. Além disso, devem ser trabalhados dados que tenham relevância para os alunos, em contextos que sejam do interesse deles.
- Uso de atividades de classe para dar suporte ao desenvolvimento do raciocínio estatístico. Essas atividades podem ser designadas como *active learning* ou *learning by doing* e devem promover a colaboração, interação, discussão etc.
- Integração do uso de ferramentas tecnológicas adequadas que permitam aos estudantes testar suas conjecturas, explorar e analisar os dados e desenvolver seu raciocínio estatístico. A tecnologia deve ser

usada para analisar os dados, permitindo aos estudantes focar a interpretação dos resultados em vez de gastar tempo nos cálculos.

- Promoção de debates que incluam argumentos estatísticos sustentáveis e que foquem nas ideias estatísticas significantes. O ambiente da sala de aula deve ser propício para dar ao estudante a segurança necessária para ele explicar suas ideias, mesmo que sejam suposições. Uma forma de fazer isso é pedir ao aluno que explique seu raciocínio e justifique suas respostas, e depois perguntar a outros estudantes se concordam ou discordam e por quê. O professor deve mostrar que um problema estatístico não necessariamente tem uma resposta correta e, assim, criar na classe um clima favorável para discussões e debates sobre possíveis soluções.
- Uso de instrumentos de avaliação alternativos para diagnosticar o que os estudantes sabem e para monitorar o desenvolvimento do seu aprendizado de Estatística, assim como para avaliar o programa e seu progresso. Uma forma de fazer isso é pedir aos alunos para elaborarem projetos estatísticos, que permitam aos estudantes proporem ou selecionarem um problema, obter ou cessar os dados apropriados para sua solução, analisarem os dados e escreverem relatórios ou fazerem apresentações de suas conclusões.

Para esses pesquisadores, o caminho para o desenvolvimento do raciocínio estatístico é o trabalho em grupo, colaborativo, pois assim a aprendizagem fica mais centrada no aluno, na medida em que ele aprende pela experiência e com os outros estudantes, em vez de receber o conhecimento do professor.

Além das competências literacia e raciocínio estatístico já abordadas nos parágrafos anteriores, é preciso desenvolver o pensamento estatístico, que nos dias de hoje é tão necessário a um cidadão, bem como a capacidade de leitura e de escrita.

Wild e Pfannkuch (1999) recomendam o desenvolvimento do pensamento estatístico e descrevem um modelo que compreende cinco componentes principais:

- *Reconhecimento da necessidade de dados.* O âmago da estatística é buscar o conhecimento da realidade. A base do método estatístico é a hipótese de que muitas situações da vida real só podem ser compreendidas a partir da análise de dados previamente recolhidos de forma adequada. A experiência pessoal ou a evidência de tipo anedótico não são confiáveis e podem conduzir a confusões nos julgamentos ou no processo de tomada de decisões. Não há trabalho estatístico efetivo sem dados, os quais devem ser coletados com metodologias estatísticas apropriadas, o que implica um conhecimento de técnicas de amostragem e a compreensão dos conceitos de representatividade, enviesamento e a capacidade de escolher uma amostra que permita responder às perguntas de investigação. Incluímos também neste ponto o uso de instrumentos adequados de coleta de dados. Não se pode chegar a um conhecimento efetivo da realidade sem um processo adequado de coleta de dados.
- *Transnumeração.* Os autores utilizam esta palavra para indicar a compreensão que pode surgir ao alterar a representação dos dados. Ao contemplar um sistema real desde a perspectiva de modelização, podem ocorrer três tipos de transnumeração: (1) a partir da medida que “captura” as qualidades ou características do mundo real; (2) ao passar os dados brutos para uma representação em tabela ou gráfico, que

permita extrair o sentido dos mesmos; e (3) ao comunicar o significado que surge dos dados, de forma que seja compreensível a terceiros.

- *Consideração sobre a variação.* A coleta adequada dos dados e os julgamentos elaborados a partir deles requerem a compreensão da variação que existe e se transmite nos dados, bem como a incerteza originada pela variação não explicada. A Estatística permite elaborar previsões, procurar explicações e causas da variação não explicada. O objetivo da Estatística não é eliminar essa variabilidade, pois, nesse caso, teríamos uma situação artificial que não corresponderia à realidade e que nada nos poderia ensinar. Pretende-se, sim, reduzir a variabilidade, restringindo a variabilidade espúria ou a variabilidade sistemática que confundem a análise e interpretação estatísticas. Para Smith (1999), a variabilidade é a principal mensagem da Estatística. Se não há variabilidade, não existe problema científico. No entanto, a variação estatística é a variação aleatória e é a incerteza que essa variação provoca que deve ser explorada.
- *Raciocínio com modelos estatísticos.* Os modelos permitem representar a realidade. Todavia, é importante que, ao relacionar o modelo com os dados, o investigador não se esqueça que modelo e realidade são conceitos distintos. Qualquer instrumento estatístico, inclusive um simples gráfico, uma reta de regressão ou uma estatística sumária podem ser encarados como um modelo, uma vez que são formas de representar a realidade. O importante é diferenciar o modelo dos dados e ao mesmo tempo relacionar o modelo com os dados.
- *Integração contextual da Estatística.* O pensamento estatístico é o resultado de implicações e conjecturas originadas pelo conhecimento

estatístico em um determinado contexto a partir de dados disponíveis. Como afirma Smith (1998), todo o pensamento, incluindo o pensamento estatístico, tem sentido se inserido em um contexto que deverá ser compreendido por todos os que participam da investigação. Aplicar métodos estatísticos sem considerar o contexto é completamente despropositado e, por exemplo, as conclusões a que chegamos na área das ciências da saúde poderão não ter qualquer tipo de sentido em outras áreas.

No tocante ao pensamento estatístico, Régnier (2002, p. 6 apud PIMENTA, 2010) desenvolveu um referencial para a formação estatística, afirmando que o ensino da estatística deve capacitar o estudante para:

- Construir um modelo mediante uma aproximação estatística congruente com a problemática;
- Descrever, tratar e analisar os dados de forma pertinente no quadro do modelo construído;
- Desenvolver um raciocínio que integra a noção de risco no enunciado das conclusões;
- Interpretar os fenômenos a partir de dados estatísticos coletados sobre os fatos e suas relações;
- Comunicar os resultados estabelecendo claramente as diferenças entre o modelo e a realidade que ele supostamente representa, entre os tratamentos realizados dentro do modelo e as interpretações reformuladas no contexto em que a problemática se coloca;

- Prosseguir de forma autônoma e pessoal uma aprendizagem estatística que permita enriquecer o conhecimento adquirido.

Segundo esse autor, o exercício das competências requer atividades complexas integrativas das competências fundamentais, o saber e o saber fazer. A avaliação do grau em que se atingiu um objetivo de integração deve ser a mais próxima possível das situações da vida pessoal ou profissional com que o estudante será futuramente confrontado.

Se compararmos as competências que o estudante deve adquirir com a aprendizagem da Estatística, segundo Régnier (2002), com as componentes do pensamento estatístico, propostas por Gal (2002), podemos inferir que o ensino de Estatística deverá desenvolver o pensamento estatístico. De fato, cada uma das competências que o estudante deve adquirir insere-se em uma das componentes do pensamento estatístico.

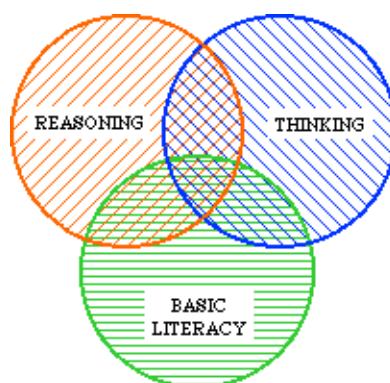
2.5 Considerações

Resumidamente, abordamos neste capítulo três competências: a literacia estatística, que pode ser vista como o entendimento e a interpretação da informação estatística apresentada; o raciocínio estatístico, que representa a habilidade para trabalhar com as ferramentas e os conceitos aprendidos; e o pensamento estatístico, que leva a uma compreensão global da dimensão do problema, permitindo ao aluno questionar espontaneamente a realidade observada por meio da Estatística.

Para Campos et al. (2011) não há uma hierarquia entre essas competências, mas de certo modo há uma relação intrínseca entre elas. Nesta mesma direção Delmas (2002) propõe duas interpretações para elas. Na primeira, cada competência tem um domínio independente das demais, ao mesmo tempo em que existem intersecções parciais entre dois domínios e uma parte de intersecção das três

competências. Se essa perspectiva estiver correta, é possível desenvolver uma competência independentemente das outras, e devem existir atividades que enfatizam as três competências simultaneamente, conforme figura abaixo:

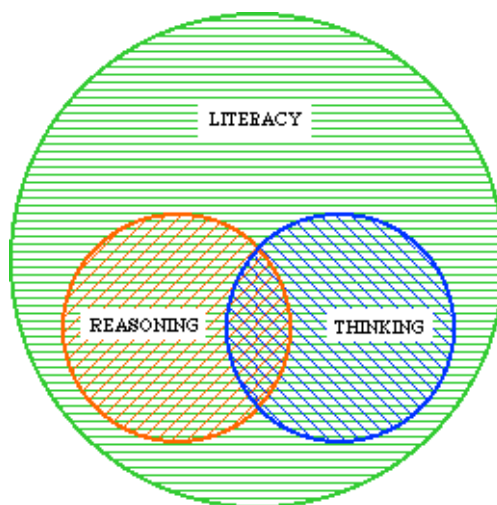
Figura 2 – Domínios independentes, com pelo menos uma intersecção



Fonte: Delmas, 2002, p. 4

Em uma segunda perspectiva, Delmas trata a literacia estatística como uma competência de abrangência geral, com o raciocínio estatístico e o pensamento estatístico incluídos em seu domínio. Um cidadão estatisticamente competente (isto é, estatisticamente letrado) tem o raciocínio e o pensamento totalmente desenvolvidos. Essa interpretação é mais abrangente, e parece ser mais difícil de ser perseguida, pois pode exigir inúmeras experiências educacionais dentro e fora da sala de aula. Observemos a figura a seguir:

Figura 3 – Raciocínio e pensamento com subconjuntos da literacia



Fonte: Delmas, 2002, p. 4

As três competências aqui referenciadas devem, sobretudo, representar os objetivos a serem alcançados pelos professores no campo do ensino da Estatística. Consequentemente Delmas (2002) destaca que não é possível assumir que a literacia, o raciocínio e o pensamento estatísticos vão emergir nos estudantes se não forem abordados explicitamente como objetivos pelos professores de Estatística. Além disso, esses objetivos têm de ser perseguidos pelos docentes mediante a elaboração de estratégias para serem aplicadas em sala de aula e devidamente planejadas para esse fim; as avaliações devem ser preparadas de modo que requeiram dos estudantes uma demonstração do desenvolvimento dessas competências. Isso indica que os professores de Estatística devem articular os objetivos do curso com as atividades em sala de aula e os métodos de avaliações, de modo que, somente quando essa articulação for realizada, existirá um retorno significativo para os alunos e também para o professor.

Capítulo 3

AS PERCEPÇÕES DE ALUNOS DOS CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA SOBRE SUAS APRENDIZAGENS ESTATÍSTICAS E RELEVÂNCIA COM O CAMPO PROFISSIONAL

3.1 Introdução

Neste capítulo faremos uma análise das percepções de alunos dos cursos superiores de Tecnologia da Fatec-SP sobre suas aprendizagens estatísticas e relevância com o campo profissional. Para identificarmos essas percepções elaboramos as questões que serviram de roteiro para uma entrevista semiestruturada, sendo este nosso principal instrumento utilizado na coleta de dados.

As entrevistas foram gravadas, transcritas integralmente e sujeitas à Análise de Conteúdo, pois a abordagem qualitativa exige a utilização de uma metodologia sistemática, e por isso empregamos a técnica da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011) para descrever e interpretar o conteúdo das entrevistas. A análise qualitativa requer ainda por parte do pesquisador experiência ao olhar para os dados, na perspectiva de não descartar nada do material transcrito, pois tudo pode ser importante.

3.2 Instrumento e procedimentos de coleta de dados

O fato de pretendermos conhecer detalhadamente a forma como se dão as percepções dos alunos sobre suas aprendizagens estatísticas só seria compatível com

uma metodologia qualitativa, na medida em que esta permite um maior aprofundamento das questões em causa. Portanto, a entrevista apresentou-se-nos como a melhor forma de conhecer as suas opiniões, atitudes e percepções a respeito de suas aprendizagens matemáticas e a relevância para o respectivo campo profissional. Quanto à relação entre entrevistador e entrevistado é também importante realçar a necessidade da existência de um equilíbrio no tocante à distância ou proximidade entre entrevistador e entrevistado, de tal forma que, por um lado, se atinja o grau de reflexão pretendido, ultrapassando a emergência de defesas e, por outro, não se exerça demasiada pressão, a qual poderia destruir a relação estabelecida.

Os aspectos acima mencionados orientam a forma como conduzimos as entrevistas por nós realizadas. Apesar dos nossos esforços no sentido de dar liberdade de expressão aos entrevistados, tal como por Ghiglione e Matalon (1993), reconhecemos que, no âmbito de uma entrevista, a pessoa não tem total liberdade de dizer o que quer, pois de alguma forma está condicionada à própria situação.

No que concerne à situação de entrevista, tentamos conciliar o objeto de estudo, o local da entrevista e o seu tempo de duração com aspectos de ordem teórica e prática. As entrevistas foram realizadas em uma pequena sala de reuniões da Fatec-SP, que se encontrava previamente marcada e disponível para este fim.

A entrevista iniciava-se com a apresentação mútua entrevistador/entrevistados, e procurava-se criar um clima amistoso e de colaboração. O entrevistado era informado de que os dados recolhidos se destinavam a um trabalho de investigação no âmbito de uma tese de doutorado sobre suas ideias acerca dos elementos importantes da identidade da Educação Profissional de nível Tecnológico, bem como suas percepções sobre as marcas da Matemática e da Estatística nesse segmento de ensino. Garantia-se ainda a confidencialidade das

informações recolhidas e informava-se que o tempo médio de cada entrevista seria de aproximadamente trinta minutos.

Objetivava-se que o entrevistado compreendesse que estávamos interessados em discutir a compreensão presente nos currículos de educação profissional de nível tecnológico, avaliando significados atribuídos à Estatística na organização e desenvolvimento desses currículos, que esta era a finalidade do nosso trabalho e que não existiam respostas certas ou erradas. Para a realização das entrevistas exploratórias utilizamos como guia o roteiro descrito no Anexo B.

Os dados foram recolhidos entre o período de 18 de junho e 6 de julho de 2012. Com o intuito de não induzir nem limitar os sujeitos, realizamos entrevistas semiestruturadas. Pretendemos que o entrevistado tomasse consciência e refletisse sobre a questão acerca da qual estava sendo entrevistado. Em alguns casos, tal reflexão ocorreu espontaneamente; em outros, em razão das características das questões e levando em conta que pretendíamos o seu aprofundamento sem introduzirmos temas novos na sua reflexão, evitando-se sempre influenciá-los e/ou induzi-los. Nesse sentido, utilizamos as seguintes estratégias:

- repetição do que os entrevistados haviam dito;
- repetição da pergunta;
- pedidos de explicitação e/ou justificação;
- escuta atenta, mesmo quando os entrevistados pareciam querer desviar-se do assunto;
- reforços variados.

As entrevistas foram realizadas individualmente na sala de reuniões da faculdade, em horário previamente estabelecido pelo entrevistador, e para coleta da informação foi utilizado um gravador. Na etapa seguinte, procedemos à transcrição integral das entrevistas livres e ao respectivo exame de conteúdo, ou seja, após a coleta de dados a fase seguinte é a análise e interpretação desses dados. Estes dois últimos processos estão estritamente ligados e complementam-se. A análise organiza e sumariza os dados de maneira que possamos dar respostas ao problema investigado, e a interpretação tem por objetivo procurar o sentido das respostas, estabelecendo a ligação a outros conhecimentos anteriores.

Para examinar os discursos dos entrevistados, aspecto central da nossa investigação, procuramos as relações escondidas entre a teoria e a prática que traduzem a realidade e podem levar a uma construção do que se investiga. Segundo Pereira (2001, p. 59), “a tradução significa sempre a produção de algo que transcende a nossa individualidade e a dos outros, por isso ela nunca é exata”. Portanto, deve-se perceber não só a linguagem, mas o que lhe está associado, como as formas de vida e o seu sentido, prestando atenção também ao que não é dito, às incoerências do discurso, às falhas e contradições, pois a sua importância é significativa na interpretação que fazemos.

De acordo com Pereira (2001, p. 59), ao guiarmo-nos pelo discurso sujeito-objeto, procurando o seu sentido “assumindo uma epistemologia de escuta e uma epistemologia do sentido”, fazemos com que a nossa análise de conteúdo com as mesmas preocupações de rigor se flexibilize de modo a aumentar-lhe a eficácia compreensiva e explicativa.

Os fenômenos educacionais são complexos e isso faz com que não se possa utilizar a dedução de conceitos com características comuns, genericamente, e aplicá-los a fenômenos diferentes, por isso “a lógica interpretativa dos tipos ideais, ao

permitir evidenciar a originalidade, atipicidade da situação, permite a elaboração de conceitos específicos” (PEREIRA, 2001, p. 61), partindo de inferências entre o que nos é dado pela interpretação e o conteúdo do que vai ser interpretado.

De acordo com Bardin (2011, p. 37), a análise de conteúdo

[...] consiste num conjunto de técnicas de análises das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Entretanto, não existe um modelo fixo para a análise, mas apenas algumas regras de base, pois a análise de conteúdo tem que ser permanentemente reinventada levando em conta os problemas investigados e os seus objetivos. Indicam-se, portanto, normas e algumas regras acerca do cuidado que se deve ter quando se utiliza essa técnica, para que a interpretação não coloque em risco a pesquisa.

Essa técnica relaciona-se com as ações humanas e as suas ideias; por esse motivo, ao se elaborarem os instrumentos de análise, devem-se levar em consideração, primeiro, a determinação das categorias de classificação e, depois, a escolha da unidade de análise. As categorias de análise podem ser estabelecidas tanto antes como depois. Elas permitem a simplificação do material examinado e facilitam a compreensão do seu sentido. Portanto, a importância da definição de categorias de análise é muito significativa, pois a sistematização das informações coletadas e a elaboração de inferências dependem dessa definição.

Na análise de conteúdo, Bardin (2011) reforça que as várias fases nela contidas organizam-se em volta de três “polos cronológicos”: a primeira recebe a denominação de fase de pré-análise, a qual corresponde a um período de intuições em que, pouco a pouco, a leitura vai se tornando mais precisa em função de

hipóteses mais emergentes, é uma fase de leitura flutuante na qual são realizadas as primeiras leituras de contato com os textos.

A segunda fase envolve a preparação do material, torna-se pertinente antes da análise propriamente dita. Esse é um processo longo, que envolve a exploração do material e as tarefas de codificação, em que a escolha das unidades (o recorte) e a escolha de categorias (classificação) pretendem aplicar as decisões tomadas na pré-análise. Segundo Bardin (2011, p. 119), “um bom analista será, talvez, em primeiro lugar alguém cuja capacidade de categorizar em função de um material sempre renovado e de teorias evolutivas está desenvolvida”. As categorias, ditas boas, devem possuir determinadas qualidades, tais como: “a homogeneidade” que apela a um só princípio de classificação; “a pertinência” do que se vai analisar; “a objetividade e fidelidade” que se definem como possibilidade de aplicar a mesma matriz categorial quando se submetem a várias análises as diferentes partes de um mesmo material; “a produtividade”, quando “um conjunto de categorias [...] fornece os resultados férteis”.

Finalmente, o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação visam tornar os dados válidos e com significado. Parece-nos que no trabalho de análise do conteúdo das entrevistas dos alunos, com o conhecimento construído em um certo contexto de ação e com as teorias de referência, nos aproximamos dos critérios de cientificidade a que devem obedecer qualquer investigação qualitativa. Ressaltamos ainda que uma investigação desse tipo levanta a problemática da distância entre sujeito-objeto e o posicionamento do pesquisador no campo que investiga, perante os sujeitos investigados.

3.3 Apresentação, análise e discussão dos resultados

3.3.1 Introdução

Este estudo, como já mencionado, teve como objetivo discutir a compreensão presente nos currículos de educação profissional de nível tecnológico, avaliando significados atribuídos à Estatística na organização e desenvolvimento desses currículos.

De acordo com Silva (2001, p. 107), “em qualquer investigação, o processo de seleção e as estratégias de coleta de dados têm, natural e obrigatoriamente, que obedecer a um conjunto de fatores que importa explicar”. Assim, realizadas as entrevistas, estas foram transcritas, respeitando na íntegra o discurso oral. À medida que fazíamos as transcrições, confrontávamos a fidelidade delas, ouvindo as gravações das entrevistas, ao mesmo tempo que líamos o texto no computador. Esse procedimento permitiu-nos reconstituir o sentido dos discursos, ou seja, recuperar o ambiente, as circunstâncias que as rodearam, as hesitações perante este e aquele fato, a força expressiva empregada pelos alunos relativamente a determinada questão.

A partir da leitura das respostas dos entrevistados a cada uma das questões colocadas, a informação extraída foi dividida em fragmentos discursivos de unidades de sentido (isto é, frases com sentido). Por meio de uma análise categorial fizemos o levantamento de toda a informação veiculada pelos sujeitos, o que corresponde à etapa designada por Bardin (2011) como “inventário”. Desse modo, surgiram categorias muito pequenas que davam conta das menores variações no discurso.

Sendo a categorização uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e seguidamente por reagrupamento segundo analogias, passamos à fase designada como classificação propriamente dita (BARDIN, 2011). Assim, uma análise global dos elementos antes identificados permitiu-nos

encontrar um sentido mais aglutinador desses fragmentos, construindo-se categorias menos numerosas. Por fim, levando-se em conta as questões elaboradas e as respostas dos alunos, apresentaremos os resultados emergentes considerando as dimensões de análise. Essas dimensões são: avaliação geral do curso e perspectivas; avaliação geral do curso e o mercado de trabalho; avaliação da disciplina de Estatística; Interação do conteúdo de Estatística com outras disciplinas do curso; o curso de Estatística, pela ótica dos estudantes; conteúdo programático da disciplina de Estatística.

A partir da construção do roteiro utilizado especificamente para essas entrevistas, foi possível abordar questões que avaliaram, sob a ótica dos estudantes, o curso de modo geral e, posteriormente, a disciplina Estatística.

A etapa seguinte das entrevistas foi direcionada para a avaliação de como os estudantes analisam a disciplina de Estatística em suas diversas frentes. Ou seja, os alunos foram estimulados a avaliar a interação da disciplina de Estatística com as demais disciplinas dos cursos, assim como foram instigados, no momento seguinte, a realizar uma avaliação dessa disciplina pelo prisma dos próprios estudantes, e, por fim, a examinarem o conteúdo da disciplina de Estatística.

A percepção dos alunos, de modo geral, é que o Ensino Médio não prepara o estudante de forma sólida para que chegue ao Ensino Superior com uma bagagem, principalmente de disciplinas de exatas, em condições de absorver as teorias e técnicas inerentes ao curso oferecido pela Fatec-SP.

Apesar dessa defasagem no aprendizado das disciplinas de exatas, tanto os estudantes como os professores – sabedores dessas deficiências herdadas do Ensino Médio – se esforçam mutuamente para que essas carências sejam supridas, seja com aulas extras ou com maior atenção em sala de aula, e as principais fragilidades apresentadas pelos alunos sejam sanadas e superadas, visando ao melhor aproveitamento do curso.

A seguir, e em relação a cada uma das dimensões, apresentamos uma análise minuciosa, ilustrada com vários extratos do discurso dos alunos. Simultaneamente, por mera opção metodológica, procedemos à discussão dos resultados do estudo empírico, problematizando-os e relacionando-os com os obtidos em outras investigações e/ou com diferentes perspectivas teóricas referenciadas no capítulo anterior.

3.3.2 Descrição das entrevistas – perfil

Em relação aos sujeitos, foram entrevistados dez alunos (três do sexo feminino e sete do sexo masculino) regularmente matriculados dos mais variados semestres de diferentes cursos superiores da Fatec-SP.

O critério de escolha dos participantes não foi aleatório, mas se deu a partir da solicitação deste autor junto aos colegas professores, que sugeriram alguns alunos que, de uma forma ou outra, tiveram algum destaque, durante o primeiro semestre de 2012, nas disciplinas abordadas neste estudo – Matemática e Estatística.

A expectativa na escolha desses estudantes é o fato de que, por serem alunos com certo destaque nessas disciplinas, as entrevistas poderiam, com informações e detalhes, enriquecer essa análise.

Para tanto, contou-se, para a realização deste estudo, com a colaboração espontânea de dez alunos dos cursos superiores de tecnologia da Fatec-SP, mas que estivessem pelo menos no quarto semestre daquele determinado curso. Todos os alunos estão devidamente matriculados nos cursos da Fatec-SP (conforme Anexo E).

A seguir, o perfil dos alunos que participaram da pesquisa: a idade média dos entrevistados é de vinte e um anos, sendo três mulheres e sete homens. Dos dez entrevistados, sete disseram que trabalham atualmente e três não trabalham. Todos

os estudantes entrevistados colaboraram de forma espontânea na pesquisa, sendo informados de que suas opiniões seriam analisadas em conjunto e suas identidades mantidas em sigilos, o que contribuiu para que as respostas fossem fornecidas de modo espontâneo.

3.3.3 Avaliação geral do curso e perspectivas

Todos os alunos entrevistados afirmaram que pretendem continuar os estudos após a formação adquirida na Fatec-SP, destaque para engenharia civil e engenharia mecânica.

A motivação que os levou a se matricularem e frequentarem os cursos da Fatec está fundamentalmente baseada no fato de que alguém do núcleo familiar atua na área em que estuda.

Minha motivação principal [de escolher essa área] foi a minha família, que sempre atuou na área... apesar de ter vários familiares atuando na área, porém nenhum deles é formado (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Soldagem).

Eu estou fazendo o curso de mecânica de precisão na Fatec-SP e fazer este curso sempre foi meu objetivo, pois é nesta área que eu quero atuar. Minha motivação vem do fato de possuir familiares meus atuando na área de engenharia mecânica (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Mecânica de Precisão).

Pelas respostas dadas pelos estudantes, percebe-se que, além da motivação – e muito provavelmente o incentivo familiar –, o aluno poderá dar continuidade na atuação na área em que a família trabalha, bem como o fato de ele estar a caminho de adquirir uma titulação até então inédita no núcleo familiar, ou seja, o nível de formação profissional dos alunos em relação aos seus familiares – na maioria das vezes apenas com formação técnica – será muito superior tanto em termos técnicos

como acadêmicos, o que confere um *status quo* significativo no âmbito familiar e social.

Outro fato chama a atenção na escolha do curso que frequenta: a visão de que a área escolhida para atuar profissionalmente possui boas chances de inserção no mercado de trabalho, o que sugere a continuidade, de forma mais consistente, aos projetos e/ou trabalhos desenvolvidos por aqueles que inspiraram ou influenciaram esses estudantes.

Acredito que minha motivação se deve a acreditar que é uma área que pode abrir várias portas para atuarmos no mercado de trabalho (Aluna do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Automação de Escritórios e Secretariado).

Apesar de a maioria afirmar que trabalha, nenhum aluno entrevistado atua na área em que estuda.

Eu ainda não atuo, mas pretendo atuar, assim que conseguir um estágio vou começar a atuar (Aluna do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas).

Somente um aluno acompanha eventualmente a mãe em sua rotina de trabalho, que, não por coincidência, pretende seguir os passos profissionais dela.

Minha mãe é tecnóloga em construção civil, então eu sempre a acompanho em obras, em construções, em todas estas atividades e pretendo também, além de ser professor, atuar na área de construção civil (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Edifícios).

3.3.4 Avaliação geral do curso e o mercado de trabalho.

Indagados a avaliar o curso de maneira geral, a percepção dos alunos ficou um tanto dividida entre um curso com disciplinas direcionadas exclusivamente para

formação de tecnólogo e um curso com disciplinas mais teóricas que práticas. Se, por um lado, os pontos positivos levantados reforçam a necessidade de uma formação mais teórica no que diz respeito àqueles que pretendem seguir a carreira acadêmica, por outro lado, existem avaliações positivas no tocante às disciplinas voltadas para a formação do tecnólogo. Todavia, boa parte das críticas recai justamente nesse ponto – disciplinas pouco direcionadas para formação de técnico visando à práxis, ao mercado de trabalho na indústria.

Em geral muitas disciplinas estão voltadas para o mercado de trabalho outras não, acho que algumas disciplinas precisam de uma reformulação, precisam ser mais objetivas (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Soldagem).

Os professores estão sempre dando enfoque na realidade que a gente vai encontrar, inclusive na parte de matemática, cálculo, estatística, a professora procura focar no que a gente vai usar (Aluna do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Movimento de Terra e Pavimentação).

Sinto que falta uma atualização do curso, falta uma aproximação maior do curso com a indústria que está permanentemente sendo modificado, atualizado... (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Processos de Produção).

As contradições – inerentes e profícuas principalmente em contextos acadêmicos – fluem tanto na defesa de uma grade curricular direcionada para a formação de tecnólogo visando ao mercado de trabalho nas indústrias, como um curso que induz o aluno à formação acadêmica, segundo os próprios entrevistados.

Já estou no meio do curso, acho que a nossa grade curricular, tudo que nos foi ensinado foi teoria, então é mais propício que um aluno recém-formado do curso vá para a área acadêmica, ou seja, prossiga seus estudos no mestrado e doutorado na área de engenharia. A maioria dos formandos do nosso curso segue a área acadêmica, e não vai para a indústria, eu acho que isso é um grande defeito do nosso curso (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos).

3.3.5 Avaliação da disciplina de Matemática

Quando os alunos entrevistados foram indagados especificamente sobre a disciplina de Matemática, as observações são de que ingressaram no Ensino Superior com uma base frágil e defasada de Matemática, conhecimento insuficiente para um bom aproveitamento dos cursos oferecidos pela Fatec-SP – esse fato expõe grave falha na metodologia do ensino dessa disciplina no Ensino Médio. No entanto, em razão dos próprios esforços e com a compreensão e dedicação dos professores, o conteúdo básico dessa disciplina parece ter sido alcançado, mesmo os alunos considerando que a carga horária é insuficiente para dar conta da amplitude que essa disciplina exige da profissão.

Quando eu saí do ensino médio achei que estava preparado, cheguei aqui na Fatec-SP e tomei um “baque”, senti que precisava melhorar, acredito que estou melhorando, adquirindo os conhecimentos básicos de matemática necessários para prosseguir meus estudos (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Soldagem).

Olha por parte dos professores e do material foi muito boa, mas o problema está na carga horária, que na minha opinião não é suficiente para quem não tem uma boa base conseguir acompanhar o curso (Aluna do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Movimento de Terra e Pavimentação).

Eu gostei do conteúdo visto nos cursos, mas acho que foi um pouco corrido e acaba ficando tudo um pouco confuso, principalmente cálculo, tivemos cálculo I com 6 aulas por semana e cálculo II com 8 aulas por semana, eu acho que o conteúdo deveria ser diluído por três semestres, acho que seria melhor (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos).

Em virtude dos esforços e dedicação tanto por parte dos alunos como dos professores para que as matérias da disciplina de Matemática fossem compreendidas e alcançadas de modo satisfatório no curso da Fatec-SP, a maioria dos alunos se considera capacitada para enfrentar os desafios inerentes à profissão, no que depender dos conhecimentos adquiridos com a Matemática. Contudo, outra parte

dos alunos ouvidos na pesquisa considera que falta uma preparação melhor, com maior carga horária de aulas para que as matérias referentes à Matemática sejam estudadas, compreendidas e finalmente as aplicações serem postas em prática. Para Campos et al. (2011, p. 49), o trabalho com modelagem matemática, em uma direção, além de se constituir em um importante instrumento de aplicação da Matemática para resolver problemas reais, também gera necessidades para o levantamento de dados e para simplificações das situações da realidade. Nessa mesma direção essa forma de trabalho favorece a construção de um ambiente no qual os alunos podem realizar simulações e fazer analogias, na medida em que um mesmo modelo pode ser útil na representação de diferentes situações, auxiliando os alunos na identificação de aplicações em outras áreas do conhecimento e em diferentes contextos. Estas considerações reforçam a necessidade de repensarmos o ensino da Matemática, que é um dos pilares dos cursos tecnológicos oferecidos pela Fatec-SP.

Olha a gente viu bastante matemática, mas aplicação mesmo tá muito fraca, eu acredito que a gente tá pronto para começar, mas para aplicar mesmo acredito que precisamos de muito mais... (Aluna do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas).

Falta um pouco mais de aplicações práticas (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Processos de Produção).

3.3.6 Avaliação da disciplina de Estatística

Em relação à disciplina de Estatística, é unânime a afirmação de que a disciplina é indispensável para a formação de tecnólogo, além de o curso ter sido bem avaliado e ser de grande valia para o profissional. No entanto, também é geral a percepção de que a carga horária da disciplina de Estatística é insuficiente, muito aquém das expectativas dos alunos e das necessidades para uma adequada formação. A dificuldade de entendimento dessa disciplina vem desde o baixo aprendizado de Matemática no Ensino Médio até o fato de nunca terem tido aulas de Estatística.

É recorrente a menção de que o esforço e dedicação pessoal são a chave para o bom aproveitamento desta e das demais disciplinas dos cursos.

Em geral o curso foi muito bom, apesar de o tempo destinado a disciplina ser de apenas duas aulas semanais, a gente é meio que direcionado aos conteúdos; o tempo para absorver é muito pequeno, temos que estudar muito (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Soldagem).

Eu acredito que o aproveitamento poderia ter sido muito melhor... como eu falei a questão da carga horária, dois tempos de estatística por semana é muito pouco, a gente aprende porque tem que aprender. A gente aprende a resolver questão pra passar na prova (Aluna do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Movimento de Terra e Pavimentação).

Para mim a disciplina de estatística foi muito interessante. Eu acabei tendo que cursar duas vezes porque eu tive um pouquinho de dificuldade (Aluna do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas).

O curso de estatística que eu realizei foi de médio para bom, acho que faltou um pouco de tempo para que pudéssemos nos aprofundar um pouco mais em cada assunto. De um modo geral foi um bom curso (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Processos de Produção).

Há uma percepção bem clara dos alunos quando se referem à disciplina de Estatística. Diferentemente da disciplina de Matemática, em que tiveram enormes dificuldades para entender as aplicações práticas, na disciplina de Estatística o discernimento é justamente oposto. Isto é, os exemplos fornecidos em sala de aula para a aplicação da Estatística parecem que não só serviram para o entendimento da matéria lecionada, como também para a sua compreensão na aplicação no campo profissional. Segundo os entrevistados, houve uma expansão do aproveitamento dessa disciplina, além do curso e da aplicação profissional.

Você precisa verificar se está no caminho certo, se precisa mudar alguma coisa para ganhar uma melhor agilidade ou aumentar os ganhos e reduzir custos, então eu acho que a estatística esta presente em tudo (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Edifícios).

Foi muito adequado falando do quesito prático, ou seja, a gente tem noções teóricas alinhadas com a prática e inclusive eu utilizo isso na empresa [em que trabalho] e acho isso superimportante (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Materiais).

Importante é, pois pra tudo tem estatística. A estatística está envolvida seja para analisar as metas de uma empresa, seja no controle de qualidade dos produtos eletrônicos. Achei que a disciplina está adequada aos cursos de tecnologia (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos).

Os entrevistados, quando provocados sobre qual conteúdo seria dispensável na disciplina de Estatística, afirmaram que o conteúdo da grade curricular dessa ciência atende de forma satisfatória tanto seus anseios curriculares como técnicos. Evidentemente que trouxeram à luz da crítica aquelas disciplinas em que provavelmente encontraram certa dificuldade ou pouca simpatia. No desenrolar das reflexões, boa parte dos alunos citou que, se fossem estudados os conceitos básicos de Estatística no Ensino Médio, o aproveitamento e aprofundamento dessa disciplina no curso superior surgiriam de forma mais intensa e com naturalidade.

Eu acredito que nada seja dispensável, eu tenho a visão de que tudo que vem para acrescentar ou melhorar um conceito novo acrescenta no currículo e na profissão (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Edifícios).

Acredito que nada seria dispensável, talvez o começo de probabilidade básica seja dispensável se todos tivessem este conteúdo no ensino médio, não é o meu caso eu não tive (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Materiais).

Uma coisa que eu achei um pouco desnecessário foi a análise combinatória, que a gente já estudou no ensino médio, se bem que tinha muitas pessoas que não tinham visto isso no ensino médio (Aluna do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas).

Não acho que teria algum assunto que seria dispensável, porque estudar desvio médio, desvio padrão, variância e probabilidade, acho que tudo isso é fundamental para nossa formação (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Soldagem).

Dando continuidade à disciplina de Estatística, foi abordada a questão a respeito de qual conteúdo não foi aprofundado de forma adequada, mas que de alguma maneira seria proveitoso ter mais aulas para que a formação fosse mais sólida.

Eu volto a enfatizar que a parte de probabilidade, que eu achei que faltou mais tempo para estudar isso e gráficos. Se o aluno não estudou um pouco fora [no Ensino Médio], não conseguiu entender bem como funciona esta parte da matéria (Aluna do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Automação de Escritórios e Secretariado).

Deveríamos dispor de mais aulas para falar das distribuições normal e binomial, porque a teoria já foi suficiente, o problema agora é a prática (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Edifícios).

Acho que na hora em que o professor mostra a distribuição normal, eu acho que poderia ser mostrado como aquilo é utilizado na empresa. Como são efetuados os processos de amostragem na prática, coletados os dados e como trabalhamos estes dados (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Processos de Produção).

Distribuição Normal, que a maioria dos professores... o mesmo ocorre com os testes de hipóteses, um assunto que eu particularmente achei muito interessante, mas logo depois o curso acaba, parece até que acabou na parte mais importante (Aluna do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas).

Como percebem sua atuação profissional ocorrendo no trabalho de campo, contrapondo àquela ideia de trabalho realizado apenas no escritório, os alunos consideram fundamental o aprofundamento das mais variadas vertentes da Estatística, visando à aplicabilidade no exercício de sua profissão. Avaliam a importância maior da Estatística, principalmente no trabalho que exercerão na indústria. Aqueles que se aventurarão na seara acadêmica não foram tão enfáticos ao citar qual ou quais os conteúdos de Estatística deveriam ser mais aprofundados.

Os tecnólogos são formados para o trabalho em campo, mas em tese muitas disciplinas não avançam neste sentido, pois a carga horária é bem reduzida, “apertada”, a gente acaba não vendo esta parte prática (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Edifícios).

3.3.7 Interação do conteúdo de Estatística com outras disciplinas do curso

Segundo os alunos entrevistados, o conteúdo de Estatística é comumente usado em disciplinas como física, construção civil e tecnologia em geral, tão importante quanto a Matemática.

Já utilizei em outras disciplinas, por exemplo; no laboratório de física, em medições, tais como desvio médio, desvio padrão, utilizamos também várias outras (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Soldagem).

Disciplinas tais como práticas de construção civil quando nós vamos calcular as dimensões de uma fundação, sempre têm um erro que a gente tem que considerar, então acredito que a estatística está bem presente em tecnologia e em engenharia em geral (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Edifícios).

Em relação à avaliação do teste de hipótese no uso profissional, os alunos afirmaram que o conteúdo foi ministrado de forma breve e insuficiente para um entendimento e compreensão adequado para o uso profissional. Nesta direção Batanero (2004) reforça que o campo de aplicação dos testes de hipóteses é muito amplo, pois oferece um procedimento científico para estimar a validade de uma alegação sobre uma população, entretanto esta parte da inferência estatística é provavelmente a mais difícil de ser compreendida, a mais confusa e a que mais tem cometido abusos em aplicações práticas.

Da primeira vez que eu cursei a disciplina eu acho que sim, foi um pouco corrido, mas o professor conseguiu explicar o que é um teste de hipótese, para que serve, de uma forma geral e a gente conseguiu entender o que é um teste de hipótese. Com a **professora alfa** ficamos muito tempo em análise combinatória e daí ela não conseguiu chegar nesta parte da matéria, pois o tempo já é curto e se o professor fica muito tempo num tópico, o tópico seguinte ficará prejudicado (Aluna do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas).

Bom eu acho que foi mais ou menos jogado, não deu para assimilar quase nada (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Processos de Produção).

Não deu tempo. Tivemos apenas duas aulas por semana, é pouco tempo para muito conteúdo (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Soldagem).

Pelo fato de não terem tido contato mais longo e profundo com o teste de hipótese, os respondentes não apresentaram condições de realizar uma avaliação crítica quanto à importância desse teste para a carreira profissional, justamente pelo desconhecimento da aplicabilidade prática dessa matéria.

Provavelmente deve ser importante [o teste de hipótese] né! Infelizmente não tivemos (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Edifícios).

Profissionalmente acho que não tem importância [o teste de hipótese para a carreira profissional], mas como eu quero seguir a carreira

acadêmica, fazer mestrado, doutorado então eu acho importante (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Materiais).

Se eu for trabalhar no setor de produção sim será importante, mas se não for atuar neste setor acho que não será importante (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Processos de Produção).

A maioria dos alunos ouvidos na pesquisa não soube conceituar o teste de hipótese.

É um procedimento técnico para decidirmos, tomar uma decisão... verificar se uma afirmação é procedente ou não... acho que é por aí (Aluna do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas).

Me lembro mais ou menos, acho que é uma ferramenta para tomarmos uma decisão, não é? (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Processos de Produção).

Dando prosseguimento ao entendimento do teste de hipótese, outro conceito que parece não ter sido bem absorvido é a diferença entre hipótese nula e hipótese alternativa. Afirmação quase geral de que esse conteúdo não foi exposta em sala de aula.

Dentre as pesquisas realizadas sobre a compreensão do teste de hipóteses destaca-se a tese de Vallecillos (1997). Nesse trabalho o conceito de hipótese nula e alternativa é investigado, muitos estudantes participantes dessas pesquisas pensaram ter provado a hipótese nula, por terem encontrado um *valor p* superior ao nível de significância α (ou a estatística de teste não incidiu sobre a região crítica). Um teste de hipótese não pode provar nunca que a hipótese nula é verdadeira – somente que não há evidência suficiente para rejeitá-la. Isso é similar a um acusado julgado inocente. O acusado não foi declarado inocente – somente não há provas suficientes para condená-lo.

Uma possível explicação para que tantos erros ocorram nos procedimentos de formulação das hipóteses é que ainda não ocorreu a mudança preconizada por Garfield e Bem-Zvi (2008) referenciados no Capítulo 2. Esses autores propõem uma nova abordagem para o ensino de Estatística, que deve mudar de uma perspectiva matemática, centrada em algoritmos e procedimentos, para uma ênfase nas ideias de literacia, raciocínio e pensamento estatístico. Essa mudança significa a transformação do ensino de Estatística com base na Probabilidade para um ensino centrado em dados, encorajando o uso, entre outros recursos, de dados reais e de atividades em grupo como forma de melhorar as habilidades colaborativas e comunicativas por meio de discussões estatísticas.

Eu lembro que a hipótese nula ela é formulada com base naquilo que já é conhecido, estabelecido com verdade, e a hipótese alternativa é formulada com base no que se pretendemos provar ser verdadeiro, acho que é por aí (Aluna do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas).

Não faço mais ideia do que seja (Aluno do 4.º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Processos de Produção).

De modo geral, uma queixa recorrente dos alunos foi o pouco tempo alocado na grade curricular de Estatística para estudar todos os temas sugeridos. Os alunos foram questionados a definir o que seria um resultado estatisticamente significativo, e poucos foram os alunos que se aventuraram a conceituar tal termo, e quase a totalidade não soube responder.

É algo que estaria dentro de uma faixa aceitável. É muito provável que o resultado esteja correto, porém existe a probabilidade de estarmos tomando uma decisão errada (Aluno do 4.º semestre do Curso de Tecnologia em Materiais).

Eu me lembro que isso está relacionado ao nível de significância, mas não me lembro direito (Aluna do 4.º semestre do Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas).

Não tenho base para responder (Aluno do 4.º semestre do Curso de Tecnologia em Soldagem).

Não sei. Creio que deveria ter uma carga horária maior, se fosse colocar todos os conteúdos que eram pra serem ensinados em Estatística I e Estatística II com mais detalhes precisaríamos de um tempo maior. Ou seja, acho que para ter um melhor aproveitamento precisaríamos dobrar o número de aulas de Estatística (Aluno do 4.º semestre do Curso de Tecnologia em Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos).

Acreditamos que projetos de modelagem como os sugeridos em Campos et al. (2011) podem ajudar a promover a literacia estatística, pois ensinar Estatística com base em assuntos do dia a dia tende a melhorar a base de argumentação dos estudantes, além de aumentar o valor e a importância que eles dão a essa disciplina.

3.3.8 O curso de Estatística, pela ótica dos estudantes

Como exaustivamente dito anteriormente, a carga horária da disciplina de Estatística é considerada insuficiente por boa parte dos alunos entrevistados. Apesar dos esforços dos alunos e professores, inclusive com aulas extras, a maioria deles considera o tempo dispensado para essa disciplina pouco significativo. Segundo relato dos alunos, inicia-se o aprendizado de determinada teoria ou matéria, mas não se é vista a aplicabilidade desses conteúdos apresentados em sala de aula, ficando sem sentido prático o que se quer ensinar/aprender.

Outro fator parece determinante para que a grade curricular não seja contemplada na íntegra e no tempo estipulado: os alunos saem do Ensino Médio com baixo conhecimento de Matemática e de Estatística, o que torna o curso na Fatec lento, pois se fazem necessárias a todo novo conteúdo trabalhado as questões básicas para a sua compreensão e entendimento.

Contudo, parece que há cursos em que determinados conteúdos do componente curricular Estatística são cumpridos na íntegra.

Acho que foi [suficiente] porque sobrou até tempo. O professor terminou até antes o conteúdo, e se não tivesse a parte de probabilidade seria até melhor; é que probabilidade não vou utilizar na área em que eu vou atuar, pra mim a parte descritiva é importante (Aluno do 4.º semestre do Curso de Tecnologia em Mecânica de Precisão).

Acho que o tempo destinado a disciplina é muito pequeno e no final do curso fica tudo muito apertado, a professora ministrou até algumas aulas extras (Aluno do 4.º semestre do Curso de Tecnologia em Soldagem).

Faltou um desfecho final para vermos onde que eu vou usar tecnicamente essas ferramentas. Por exemplo, um gráfico você sabe onde vai usar, para realizar uma pesquisa, a probabilidade a mesma coisa. A matéria de estatística II terminou abruptamente e a gente ficou sem saber pra que serve aquilo (intervalo de confiança). Ficou no ar a gente não sabe onde vai usar aquilo (Aluna do 4.º semestre do Curso de Tecnologia em Automação de Escritórios e Secretariado).

Não foi [suficiente], justamente por isso, as dúvidas dos alunos vão parando a aula e não dá tempo do professor avançar com o programa (Aluna do 4.º semestre do Curso de Tecnologia em Movimento de Terra e Pavimentação).

Acho que foi curto, pois cerca de um terço do curso foi de revisão, ou seja, daquilo que já deveríamos saber (Aluno do 4.º semestre do Curso de Tecnologia em Materiais).

Eu acho que não foi suficiente, porque você acaba que não aplicando mesmo muita coisa do que é visto no curso (Aluno do 4.º semestre do Curso de Tecnologia em Processos de Produção).

3.3.9 Conteúdo programático da disciplina de Estatística

Após diversas críticas, principalmente ao pouco tempo dispensado para o aprendizado de Estatística, os alunos entrevistados finalmente se renderam e afirmaram que cerca de 80% do que estava estipulado na grade curricular foi cumprido em sala de aula.

Visto assim, parece um paradoxo as opiniões dos alunos acerca dos conteúdos de tópicos levantados. Ou seja, o pouco tempo dispensado ao aprendizado dos conteúdos na disciplina de Estatística, considerado o maior entrave para o seu

entendimento, dá a impressão de que não afeta, de modo contundente, a percepção e avaliação de que os cursos da Fatec possuem excelentes referências.

De fato, quando se reflete em conteúdos em que os estudantes tiveram dificuldades, é com certa naturalidade que os alunos consideram que o tempo de aprendizagem é insuficiente, ao passo que, ao analisar o conteúdo programático da disciplina como um todo, a avaliação tende a ser mais realista.

Posto isso, parece que os próprios alunos consideram, de maneira geral, que foi cumprido, em grande parte, o conteúdo da grade curricular proposto para o curso. Mesmo com uma avaliação positiva do programa como um todo, ainda assim os alunos ressentem a necessidade de unir o conteúdo teórico à prática profissional, fato esse inerente ao tecnólogo – aquele que põe a “mão na massa”.

O que o professor se propôs no início do semestre foi cumprido integralmente (Aluna do 4.º semestre do Curso de Tecnologia em Automação de Escritórios e Secretariado).

Cerca de 80% a 90% dos conteúdos foram cumpridos. A parte final foi um pouco corrida, a parte inicial foi bem adequada ao tempo, deu pra aprender bem, mas depois... (Aluna do 4.º semestre do Curso de Tecnologia em Movimento de Terra e Pavimentação).

Foram cumpridos, mas foram muito rápidos, né? Faltou mais tempo para fazermos exercícios. Acho que foram cumpridos 70% dos conteúdos, acho que faltou mais treinamento (Aluno do 4.º semestre do Curso de Tecnologia em Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos).

Não podemos esquecer, também, que, se os conhecimentos estatísticos não forem integrados com seu campo profissional, poderá se tornar difícil para esses estudantes recordar e aplicar esses conceitos mais tarde. A estatística é, então, inseparável das suas aplicações e o seu objetivo final é a resolução de problemas externos à própria estatística (PIMENTA, 2010 apud ANDERSON e LOYNES, 1987). As propostas curriculares mais recentes realçam que o ensino de Estatística não se

deve reduzir apenas a conceitos e procedimentos, mas enfatizar o processo de raciocínio estatístico e o sentido dos dados, ou seja, os dados não são números, mas sim números em um determinado contexto. Devemos aliar a uma maior variedade e quantidade de conteúdos estatísticos uma mudança de foco: o ensino de Estatística deve centrar-se nas suas aplicações e a sua utilidade deve ser demonstrada a partir de diversas áreas (BATANERO, 2004).

Capítulo 4

AS INDICAÇÕES DE PROFISSIONAIS SOBRE DEMANDAS PARA ATUAÇÃO DE EGRESSOS DOS CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA

4.1 Introdução

Neste capítulo faremos uma análise das indicações de profissionais (ex-alunos) sobre as demandas para atuação de egressos dos cursos superiores de Tecnologia da Fatec-SP, a importância atribuída às aprendizagens estatísticas e a relevância com o campo profissional. Para identificarmos essas indicações elaboramos as questões que serviram de roteiro para uma entrevista semiestruturada, sendo este nosso principal instrumento utilizado para a coleta de dados.

De modo análogo ao que fizemos no capítulo anterior, as entrevistas foram gravadas, transcritas integralmente e sujeitas à análise de conteúdo, pois, como já mencionado, a abordagem qualitativa exige a utilização de uma metodologia sistemática (BARDIN, 2011) para descrever e interpretar o conteúdo das entrevistas. A análise qualitativa requer ainda por parte do pesquisador experiência ao olhar para os dados, na perspectiva de não descartar nada do material transcrito, pois tudo pode ser importante.

4.2 Instrumento e procedimentos de coleta de dados

O fato de também pretendermos conhecer as indicações de profissionais sobre as demandas para a atuação de egressos dos cursos superiores de tecnologia da Fatec-SP, bem como a importância atribuída às aprendizagens estatísticas e a relevância com o campo profissional, só seria compatível com uma metodologia

qualitativa, na medida em que esta permite um maior aprofundamento das questões em causa. Portanto, a entrevista surgiu como a melhor forma de conhecer as suas opiniões, atitudes, percepções e indicações sobre suas aprendizagens matemáticas e estatísticas e a relevância para o respectivo campo profissional.

Quanto à relação entre entrevistador e entrevistados, procurou-se obter um equilíbrio no tocante à distância ou proximidade entre entrevistador e entrevistado, de tal forma que, por um lado, se atinja o grau de reflexão pretendido, ultrapassando a emergência de defesas e, por outro, não se exerça demasiada pressão, a qual poderia destruir a relação estabelecida.

Os aspectos acima mencionados orientam a forma como conduzimos as entrevistas por nós realizadas. Apesar dos nossos esforços no sentido de dar liberdade de expressão aos entrevistados, tal como por Ghiglione e Matalon (1993), reconhecemos que, no âmbito de uma entrevista, a pessoa não é completamente livre de dizer o que quer, pois de algum modo está condicionada à própria situação.

No que diz respeito à situação de entrevista, tentamos conciliar o objeto de estudo, o local da entrevista e o seu tempo de duração com aspectos de ordem teórica e prática. As entrevistas foram agendadas previamente com cada profissional e realizadas no respectivo local de trabalho dos entrevistados.

A entrevista iniciava-se com a apresentação mútua entrevistador/entrevistado procurando-se criar um clima amistoso e de colaboração. O entrevistado era informado de que os dados recolhidos se destinavam a um trabalho de investigação no âmbito de uma tese de doutorado sobre suas ideias acerca dos elementos importantes da identidade da Educação Profissional de nível Tecnológico, bem como suas percepções sobre as marcas da Educação Estatística nesse segmento de ensino, e a relevância com o campo profissional. Garantia-se ainda a confidencialidade das

informações recolhidas e informava-se que o tempo médio de cada entrevista seria de aproximadamente quarenta minutos.

Procurava-se que o entrevistado compreendesse que estávamos interessados em discutir a compreensão presente nos currículos de educação profissional de nível tecnológico, avaliando significados atribuídos à Matemática e Estatística na organização e desenvolvimento desses currículos, e que este era o objetivo do nosso trabalho e que não existiam respostas certas ou erradas. Para a realização das entrevistas exploratórias utilizamos como guia o roteiro descrito no Anexo G.

Os dados foram recolhidos entre o período de 7 de julho e 15 de julho de 2012. Com o objetivo de não induzir nem limitar os entrevistados, realizamos entrevistas semiestruturadas. Pretendemos que o entrevistado tomasse consciência e refletisse sobre a questão acerca da qual estava sendo entrevistado. Em alguns casos, tal reflexão ocorreu de forma espontânea; em outros, não. Em virtude das características das questões, procuramos também evitar influenciá-los e/ou induzi-los. Nesse sentido, utilizamos as mesmas estratégias adotadas nas entrevistas dos alunos, ou seja:

- repetição do que os entrevistados haviam dito;
- repetição da pergunta;
- pedidos de explicitação e/ou justificação;
- escuta atenta, mesmo quando os entrevistados pareciam querer desviar-se do assunto;
- reforços variados.

As entrevistas foram realizadas individualmente no local de trabalho de cada profissional, em horário previamente agendado, e para coleta da informação foi utilizado um gravador digital. Na etapa seguinte, procedemos à transcrição integral das entrevistas livres e à respectiva análise de conteúdo, ou seja, após a coleta de dados, a fase seguinte é a análise e interpretação desses dados. Estes dois últimos processos estão estritamente ligados e se complementam. A análise organiza e sumariza os dados de maneira que possamos dar respostas ao problema investigado, e a interpretação tem por objetivo procurar o sentido das respostas, estabelecendo a ligação a outros conhecimentos anteriores.

De acordo com Bardin (2011, p. 37), a análise de conteúdo

[...] consiste num conjunto de técnicas de análises das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Entretanto, não existe um modelo fixo para a análise, mas apenas algumas regras de base, pois a análise de conteúdo tem que ser permanentemente reinventada levando em conta os problemas investigados e os seus objetivos.

4.3 Apresentação, análise e discussão dos resultados

4.3.1 Introdução

Este estudo, como já mencionado, teve como objetivo discutir a compreensão presente nos currículos de educação profissional de nível tecnológico, avaliando significados atribuídos à Matemática e Estatística na organização e desenvolvimento desses currículos.

A análise global dos elementos identificados permitiu-nos encontrar um sentido mais aglutinador dos fragmentos, construindo-se categorias menos numerosas. Por fim, levando-se em conta as questões elaboradas e as respostas dos profissionais, apresentaremos os resultados emergentes considerando as dimensões de análise. Essas dimensões são: perfil dos entrevistados; importância das áreas do conhecimento no desenvolvimento profissional; relevância da Matemática e Estatística.

A partir da construção do roteiro utilizado especificamente para essas entrevistas, foi possível abordar questões que avaliaram, sob a ótica dos profissionais, o curso de modo geral e, posteriormente, a disciplina de Estatística.

A seguir, e em relação a cada uma das dimensões, apresentamos uma análise minuciosa, ilustrada com vários extratos do discurso dos profissionais. Simultaneamente, por mera opção metodológica, procedemos à discussão dos resultados do estudo empírico, problematizando-os e relacionando-os com os obtidos em outra investigação e/ou com diferentes perspectivas teóricas.

4.3.2 Perfil dos entrevistados

Para a realização deste capítulo do estudo, foram entrevistados seis profissionais graduados pela Fatec-SP (três do sexo feminino e três do sexo masculino), de diferentes cursos tecnológicos: Curso Superior de Tecnologia em Mecânica – Processos de Produção, Curso Superior de Tecnologia em Movimento de Terra e Pavimentação, Curso Superior de Tecnologia em Hidráulica e Saneamento Ambiental e Curso Superior de Tecnologia em Edifícios.

Cinco profissionais, após a conclusão dos cursos na Fatec, continuaram os estudos, obtendo uma segunda graduação, a saber: Engenharia Química, Engenharia Civil, Física, Arquitetura e Matemática, sendo que este último também se formou em

Educação Artística. Não obstante uma segunda formação, três dos quatro profissionais detêm ainda títulos de Mestre em Estatística, Engenharia de Transportes e Tecnologia Nuclear (este finalizando o doutorado na mesma área).

Em relação à atividade desenvolvida atualmente pelos seis profissionais que participaram da pesquisa, temos as seguintes declarações:

Sempre trabalhei com pesquisa, mas também presto serviços de consultoria para as empresas que necessitam utilizar a metodologia estatística como ferramenta para melhorar os processos de fabricação e também para melhorar a qualidade no atendimento aos clientes (Tecnólogo em Materiais Processos e Componentes Eletrônicos).

Eu fui coordenadora da garantia da qualidade. Tive a oportunidade de acompanhar os processos de fabricação e também fui responsável pelos testes dos produtos das empresas (Tecnóloga em Processos de Produção).

No mercado de trabalho eu atuei como tecnóloga na prefeitura de São Paulo em obras públicas, na fiscalização de obras públicas, de vias. Trabalhei no início do aeroporto de Guarulhos na Infraero, no movimento de terra. Trabalhei também numa empresa chamada Concrebrás, que não existe mais, trabalhei no laboratório fazendo traço de concreto (Tecnóloga em Movimento de Terra e Pavimentação).

Cheguei a atuar na área de projetos, eu fazia projetos, e acompanhava a obra também por cinco anos, desenvolvi estas atividades como autônoma, pegava os projetos, ajudava alguns colegas também, fiz muita coisa também no AutoCAD. Também trabalhei no escritório-piloto da Fatec-SP, onde desenvolvemos o projeto da Fatec São Caetano do Sul (Tecnóloga em Edifícios).

A pesquisa procurou saber as atividades profissionais dos entrevistados, com o intuito de captar o grau de influência da formação em tecnólogo na carreira de cada um.

O profissional que se formou no Curso Superior de Tecnologia em Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos enveredou para a pesquisa quantitativa no

desenvolvimento de experimentos, com especialização em análise estatística. Realizou consultoria para empresas de diversos ramos de atividade, mas sempre atuando na análise de dados, conforme a necessidade de cada cliente.

Na parte de pesquisa foi quando eu comecei a mexer com a parte quantitativa, a parte de desenvolvimento de experimentos, análise estatística. Na parte de consultoria eu utilizei a estatística para tirar informações dos dados, ou seja, atender às solicitações das empresas (Tecnólogo em Materiais Processos e Componentes Eletrônicos).

A segunda profissional ouvida na pesquisa se dedicou a elaborar projetos, sem especificar quais, e no acompanhamento do processo de fabricação. Atuou na implementação e certificação da ISO 9000 em empresas.

Eu cheguei a fazer alguns projetos mecânicos, alguns desenhos técnicos, depois eu acompanhei também os processos de fabricação e os ensaios destrutivos seguindo as normas técnicas. Também trabalhei na implementação da ISO 9000, além de acompanhar as auditorias, escrever os procedimentos para a empresa conseguir a certificação (Tecnóloga em Processos de Produção).

A terceira profissional entrevistada afirmou que, ao concluir a graduação em Tecnologia de Movimento de Terra e Pavimentação, atuou em empreiteiras com projetos destinados à infraestrutura urbana de grande porte. Seu cotidiano profissional exigiu diversos conhecimentos adquiridos no decorrer do curso de graduação, assumindo a responsabilidade de prover e calcular os insumos utilizados nas estruturas das obras, além de executar essas obras conforme determinava o projeto. Com a experiência adquirida, posteriormente assume o cargo de fiscal das obras de via urbana na Prefeitura de São Paulo, agora não mais executando as obras, mas fiscalizando se as obras de infraestrutura estavam sendo realizadas conforme o projeto apresentado e aprovado.

No início do aeroporto de Guarulhos eu coordenava toda a medição do movimento de terra, em outra empresa eu fazia os projetos de vias urbanas e a gente fazia o projeto do pavimento, eu fazia todo o cálculo, determinava quanto ia de estrutura de pavimento, determinava o melhor traçado geométrico. Na prefeitura de São Paulo eu trabalhei com fiscalização das obras de via urbana (Tecnóloga em Movimento de Terra e Pavimentação).

A quarta entrevistada, assim como os demais profissionais entrevistados, ao concluir a graduação foi para o mercado de trabalho assumindo funções próprias do profissional daquela área. Sua principal atuação foi na construção civil, especializando-se na utilização do *software* AutoCAD para realização de projetos na área da Engenharia Civil.

Projeto de construção civil, acompanhamento de obras e principalmente a parte de desenvolvimento de projetos no AutoCAD (Tecnóloga em Edifícios).

O quinto e o sexto entrevistados não trabalham na área acadêmica, possuem uma longa experiência no mercado de trabalho (mais de 20 anos), e atualmente exercem as funções de Coordenador do Setor de Engenharia de Custos na Alstom (transmissão de energia e transporte ferroviário) e Gestor de Trânsito na CET (companhia de engenharia de tráfego).

Minha função aqui na CET – Companhia de Engenharia de Tráfego é a de Gestor de Trânsito e na outra empresa eu sou projetista, programador, na verdade um consultor de empresas. (Tecnólogo em Movimento de Terra e Pavimentação).

Minha função aqui na Alstom é a de responsabilidade pelas obras civis e minha função é de coordenação do setor Engenharia de Custos, eu analiso os empreendimentos que a Alstom vai entrar e a Alstom ela não possui uma equipe construtiva, então todas as obras que a Alstom faz ela contrata uma empresa no mercado e eu sou a pessoa, ou seja, o funcionário da Alstom que faz a análise destes custos e faço um estudo de viabilidade destes empreendimentos. Gostaria de esclarecer que comecei a ocupar este cargo com a formação de Tecnólogo que obtive na Fatec-SP (Tecnólogo em Hidráulica e Saneamento Ambiental).

4.3.3 Importância das áreas do conhecimento no desenvolvimento profissional

Os entrevistados foram estimulados a classificar, em ordem de importância, algumas áreas de conhecimento relativas à sua formação de tecnólogo na Fatec. Por terem formação em áreas distintas, cada profissional recebeu uma lista pré-formatada com as principais áreas de conhecimento do curso em que se graduou. Por esse motivo, as áreas de conhecimentos não são necessariamente as mesmas, considerando que cada curso tem sua especificidade própria.

Tecnólogo em Materiais Processos e Componentes Eletrônicos

- a) projetar processos e componentes eletrônicos;
- b) controle, qualificação e otimização de processos de fabricação de componentes eletrônicos e materiais utilizados;
- c) controle de qualidade;
- d) vendas técnicas;
- e) supervisão de linha de produção;
- f) confiabilidade e análise de falhas;
- g) materiais eletrônicos.

Esse tecnólogo ranqueou as áreas do conhecimento considerando estas o núcleo do curso de Tecnólogo em Materiais Processos e Componentes Eletrônicos, e o fez a partir tanto da importância daquela área na formação do profissional como da quantidade de aulas e o peso de cada disciplina correlata àquela área na matriz curricular.

O entrevistado espontaneamente menciona que a área de materiais e equipamentos gera conhecimento suficiente para atuar, sobretudo, em assistência e vendas técnicas. Por outro lado, a área de confiabilidade e análise de falhas (antepenúltima no *ranking*) recebe certa crítica por proporcionar poucas disciplinas optativas, por não oferecer uma base mais sólida e com isso entravar o ingresso no mercado de trabalho.

Esse entrevistado assegura que as principais áreas do conhecimento adquiridas durante o curso de formação de tecnólogo são cruciais no desenvolvimento da atividade profissional, com destaque para a disciplina de Estatística.

Como eu atuei na área de pesquisa, as minhas principais atividades foram: análise de dados, planejamento de experimentos e desenvolvimento de relatórios de pesquisa, treinamentos nas empresas e em cursos de pós-graduação. Todos os conhecimentos de estatística foram usados.

Tecnóloga em Processos de Produção

- a) supervisionar processos de fabricação;
- b) pesquisa tecnológica;
- c) administração do processo de produção mecânica;
- d) gerenciamento do processo de produção mecânica;
- e) automação industrial;
- f) análise de materiais de construção mecânica;
- g) projeto de máquinas, dispositivos e ferramentas;

h) controle de qualidade;

i) custos e investimentos.

O critério usado por essa tecnóloga levou em consideração as áreas técnicas como as mais importantes, ao proporcionar ao longo do curso conhecimento e entendimento de como os equipamentos, inerentes à profissão, funcionam, sua aplicabilidade e finalidade de uso. Em sentido contrário, as áreas do conhecimento classificadas por último foram assim justificadas pelo fato de o profissional mal lembrar qual ou quais disciplinas compunham aquelas áreas. Ou seja, as áreas do final da lista tiveram pouca influência na formação e pouca aplicabilidade na atual atividade profissional.

6. Quais são as atividades no seu trabalho que exigem algum conhecimento específico nessa área?

Como eu trabalhei na implementação da ISO 9000, a atividade requerida era administração de produção mecânica, porque tinha que entender de todo o processo de fabricação da empresa para escrever os procedimentos... aquele procedimento que eu escrevi era usado como treinamento para o novo funcionário. A gente tinha que conhecer com profundidade o processo de fabricação, fazer o roteiro das operações, para escrever os procedimentos.

Tecnólogo em Movimento de Terra e Pavimentação

a) pavimentação;

b) projeto geométrico de estradas;

c) terraplanagem e movimento de terra;

d) gerenciar projetos e obras;

e) drenagens de rodovias;

- f) tecnologia de materiais;
- g) manutenção de pavimentos;
- h) topografia.

Para essa tecnóloga, a classificação acima se deu a partir de áreas estruturantes para o curso, tanto no que diz respeito à aquisição do conhecimento técnico profissional como a experiência para a inserção daquele profissional no mercado de trabalho. A justificativa do grau de importância se revela quando a entrevistada afirma que as áreas com melhor colocação no *ranking* são fundamentais para a formação de qualidade do tecnólogo, em que este possa, na sua atividade profissional, aplicar aqueles conhecimentos de modo a executar as tarefas de forma correta e aplicar, em cada diferente projeto, os conhecimentos obtidos durante o curso.

Todas as atividades são importantes, agora se ele vai trabalhar numa empresa de projeto de pavimento ele vai ter que conhecer toda infraestrutura do pavimento, agora se ele vai trabalhar numa empresa de projeto de geométrico ele vai ter que conhecer como se faz a geometria da rodovia. Então, eu acho que isso é muito relativo, depende da empresa que ela vai atuar. No meu caso eu adoro topografia, dou aulas de topografia hoje na Fatec-SP e também sou chefe do departamento de pavimentação e movimento de terra.

Tecnólogo em Edifícios

- a) projetos e dimensionamento de edifícios;
- b) desenho técnico;
- c) tecnologia de materiais;
- d) pesquisa tecnológica;

- e) vistoria, perícia, avaliação arbitramento, laudo e parecer técnico;
- f) fiscalização de obras;
- g) controle de qualidade;
- h) administração.

O quarto entrevistado foi sucinto ao afirmar que a classificação, nessa ordem, das áreas mais importantes se deve ao fato de estas serem de conhecimento especificamente técnico do curso de Tecnologia em Edifícios e fundamental para alcançar a excelência no exercício da atividade profissional. Já as áreas classificadas por último assim o foram por serem consideradas áreas de conhecimento pouco vinculadas à área tecnológica. Nesse sentido, parece que a entrevistada não visualizou, durante o curso, a complementaridade que os conhecimentos listados nas últimas posições proporciona ao tecnólogo, pois a área de conhecimento de administração, fiscalização de obras e controle de qualidade é imprescindível no processo de elaboração e execução de qualquer obra de infraestrutura ou construção civil.

No caso de projeto e dimensionamento de edifícios as principais atividades foram desenhar uma planta. Para isso, tem que ter o domínio do desenho técnico, geometria espacial, visão espacial, matemática etc.

Quando indagados quais as principais deficiências encontradas nas disciplinas durante a graduação, os profissionais são unânimes em afirmar que, além da exigência de conhecimentos básicos e posteriormente de conhecimentos específicos, não encontraram dificuldades que pudessem comprometer a qualidade da formação.

Contudo, há uma percepção de que, atualmente, os alunos, ao ingressarem no curso superior, não possuem um conhecimento básico, seja de Matemática, Estatística ou Geometria, suficiente para dar conta das disciplinas consideradas básicas dos cursos de tecnologia.

Pode-se aferir, com essas observações, que a qualidade do ensino, principalmente do Ensino Médio, está aquém das expectativas para o ingresso em curso superior de qualidade, o que compromete profundamente a formação de profissional altamente gabaritado.

Considero que tem matéria que é difícil mesmo, acho que algumas disciplinas exigiram muito de mim, não foi falta de conhecimentos anteriores não, tem disciplina que é difícil mesmo. Por exemplo: a disciplina de Probabilidade (Tecnólogo em Materiais Processos e Componentes Eletrônicos).

A parte de automação industrial eu considero um pouco deficitária, também não tivemos muito e a parte de custos e investimentos, isso também a gente não teve muito (Tecnóloga em Processos de Produção).

Eu particularmente não tive. Mas com relação aos alunos hoje eu percebo que eles possuem muitas dificuldades no aprendizado da topografia, porque eles têm dificuldades em geometria e trigonometria, eles possuem uma dificuldade muito grande na parte de geometria e na parte de trigonometria. Eles vêm [do Ensino Médio] com esta dificuldade bem elementar, cálculo de áreas, volumes de figuras geométricas simples, que pra gente parece elementar, mas que para eles parece não ser elementar (Tecnóloga em Movimento de Terra e Pavimentação).

Os profissionais entrevistados abriram um extenso leque de atributos para o perfil ideal que o tecnólogo recém-formado deve ter. No que diz respeito à Instituição, consideram importante que a Fatec mantenha e estreite relações com empresas e indústrias que necessitam de tecnólogos em seu quadro de funcionários. Esta seria uma prática interessante para os dois lados, uma vez que a Instituição

poderia ser um agente catalisador de mão de obra especializada, e, por outro lado, a indústria se beneficiaria ao contratar profissionais com alto grau de conhecimento.

Além da inserção no mercado de trabalho, os profissionais tecnólogos ouvidos na pesquisa afirmam ainda que um bom conhecimento em Matemática, Física e da Língua Inglesa contribui para a formação de qualidade do profissional.

Ressaltam ainda que o tecnólogo, além de dominar as habilidades mencionadas acima, deve ter o domínio de falar em público e bom relacionamento com outros profissionais, pois em muitas vezes ele será o responsável pelo treinamento de pessoas que poderão fazer parte de sua equipe de trabalho.

Além dessas habilidades, o tecnólogo é também exigido tanto na elaboração do projeto como na sua execução, ou seja, ele trabalha no escritório e também no canteiro de obras, atividade esta que os engenheiros declinam. Pelo fato de serem profissionais que atuam em praticamente em todas as etapas do empreendimento, as empresas, de modo geral, não só apreciam o trabalho dos tecnólogos, como solicitam indicações de mais profissionais desse perfil para compor o quadro de funcionários daquela empresa.

Para ter o ingresso no mercado de trabalho facilitado, talvez seja importante que a instituição tenha uma boa relação com as empresas que necessitem do profissional de tecnologia, quanto melhor for esta relação, melhor será o acesso dos nossos alunos ao mercado de trabalho (Tecnólogo em Materiais Processos e Componentes Eletrônicos).

Um bom conhecimento de matemática e física né... Além disso, a habilidade de falar em público, de passar a informação com clareza, de transmitir conhecimento também, pois muitas vezes o tecnólogo é responsável pelo treinamento de pessoas, porque muitas vezes você vai trabalhar com vários funcionários que trabalham no chão de fábrica, então ele tem que saber se relacionar com as pessoas (Tecnóloga em Processos de Produção).

A visão que as empresas têm hoje do profissional tecnólogo é daquele profissional que tanto pode sentar numa prancheta e desenvolver um projeto quanto pegar esse projeto e implantar o projeto lá no canteiro de obras. Então, normalmente quando a gente conversa com as empresas, eles nos falam isso, a gente prefere esse profissional porque ele realmente faz as duas coisas, ele consegue interagir com o projeto e na sua execução... quando o profissional entra na empresa, ele põe a mão na massa e a empresa não solta mais este profissional (o tecnólogo). Aliás, a empresa solicita outros profissionais tecnólogos amigos dele (Tecnóloga em Movimento de Terra e Pavimentação).

Eu acho que a proposta do inglês é fundamental, da língua portuguesa e de humanidades por incrível que pareça é fundamental para o tecnólogo, para ele se colocar no mercado, saber se impor, se colocar, relacionar-se com as pessoas, autoestima. Eu acho que o tecnólogo se coloca numa posição inferior a do engenheiro (Tecnóloga em Edifícios).

As enunciações dos profissionais encontram eco nas diretrizes curriculares para a Educação Profissional de Nível Tecnológico que deverá (BRASIL, 2002):

1. Incentivar o desenvolvimento da capacidade empreendedora e da compreensão do processo tecnológico, em suas causas e efeitos;
2. Incentivar a produção e a inovação científico-tecnológica, e suas respectivas aplicações no mundo do trabalho;
3. Desenvolver competências profissionais tecnológicas, gerais e específicas, para a gestão de processos e a produção de bens e serviços;
4. Propiciar a compreensão e a avaliação dos impactos sociais, econômicos e ambientais resultantes da produção, gestão e incorporação de novas tecnologias;
5. Promover a capacidade de continuar aprendendo e de acompanhar as mudanças nas condições do trabalho, bem como propiciar o prosseguimento de estudos em cursos de pós-graduação;
6. Adotar a flexibilidade, a interdisciplinaridade, a contextualização e a atualização permanente dos cursos e seus currículos;
7. Garantir a identidade do Perfil Profissional de conclusão do curso e da respectiva organização curricular.

Essas exigências acima mencionadas nos impõem a necessidade de desenvolver competências profissionais tecnológicas, gerais e específicas, para a gestão de processos, e a produção de bens e serviços traz grandes desafios à formação dos tecnólogos. A flexibilidade se reflete na construção dos currículos em diferentes visões, tais como na oferta dos cursos, na organização de conteúdos por disciplinas, projetos, metodologias e gestão dos currículos, e está diretamente ligada ao grau de autonomia das instituições de educação profissional, a qual se reflete em seu respectivo projeto pedagógico elaborado, executado e avaliado com a efetiva participação de todos os agentes educacionais, em especial os docentes.

A flexibilidade permite ainda que a instituição de ensino acompanhe de perto as reais demandas do mercado de trabalho e da sociedade, estruturando planos de curso vinculados à realidade do mundo do trabalho e, assim, alcançando um adequado perfil profissional do tecnólogo. Portanto, a instituição deverá ter maior responsabilidade, pois a formulação de cursos e currículos, bem como sua execução, cabem diretamente a ela. As diretrizes curriculares dos cursos superiores de tecnologia tiraram as amarras que impediam o contínuo ajuste e aperfeiçoamento dos currículos escolares.

4.3.4 Relevância da Matemática e Estatística

Questionados quais conteúdos das disciplinas de Matemática e Estatística os profissionais tecnólogos utilizam na atividade profissional, é recorrente a citação de que a Estatística tem uso mais constante na prática cotidiana do trabalho de tecnólogo. Dentre os conteúdos de Estatística, os entrevistados destacam o uso de gráficos, estatística descritiva e utilização de distribuição normal. Em relação à Matemática, o conteúdo de Matemática elementar é o mais citado.

De fato, diversos assuntos de Matemática e Estatística são úteis na atividade profissional de tecnólogo, não podendo ser desprezado nenhum conteúdo, pois,

dependendo da atividade desenvolvida pelo profissional, utilizará mais do conhecimento de um conteúdo do que de outro.

A estatística é o que eu uso mais, o cálculo eu utilizo mais para demonstração, ou seja, é mais uma ferramenta para que eu possa ler outros textos e artigos que estão numa linguagem muito específica. Estes conhecimentos de cálculo e estatística serão úteis se o nosso aluno prosseguir na área de pesquisa tecnológica ou se eles forem seguir a área acadêmica. Para o mercado de trabalho acho que será mais importante a estatística do que o cálculo integral, a derivada, limites... (Tecnólogo em Materiais Processos e Componentes Eletrônicos).

Eu usei a parte de estatística, porque uma das condições para a implementação da ISO 9000 é fazer manutenção preventiva e corretiva, pois tem de fazer um levantamento dos dados já coletados, dos tipos de falhas mais frequentes que aconteceram lá na manutenção corretiva, para transformar aquilo numa possível manutenção preventiva (Tecnóloga em Processos de Produção).

O cálculo eu uso até hoje em topografia, que é aquela parte de geometria da trigonometria e eu tento até hoje fazer cálculo de áreas com integrais. Estatística eu utilizei muito a parte de distribuição quando eu trabalhei no laboratório e probabilidade também. No entanto, a parte de Cálculo que eu mais utilizei nas empresas onde trabalhei foi a parte de matemática elementar (Tecnóloga em Movimento de Terra e Pavimentação).

Geometria plana, funções de várias variáveis, curvas de nível, visão espacial, trigonometria, geometria analítica, planos, retas, equações do plano, equação de reta e coordenadas polares também a gente usa bastante. Por exemplo; na concordância de uma curva, cálculo de áreas e volumes. Eu acredito que a matemática elementar é mais utilizada do que a matemática superior (Tecnóloga em Edifícios).

Ao serem convidados a refletir quais temas da matriz curricular são mais adequados à atividade profissional do tecnólogo, aos olhos das empresas e indústrias contratantes dessa mão de obra especializada, os entrevistados disseram que o curso, de modo geral, é promotor do desenvolvimento do raciocínio lógico e da abstração, fundamentais para o bom desempenho do profissional.

Por outro lado, o estudante deve ser estimulado a desenvolver tanto as habilidades em Estatística para o bom desempenho na atividade profissional como o desenvolvimento técnico, aspectos essenciais para uma formação de qualidade de tecnólogo. Para que isso venha a ocorrer, Ara (2006, p. 53) considera essencial que a Probabilidade e a Estatística façam parte da formação geral do aluno, cujo conhecimento lhe possibilitará, entre outras coisas:

- desenvolver uma visão mais equilibrada da realidade, em que os aspectos determinísticos e aleatórios estejam sempre presentes;
- ler e interpretar tabelas, gráficos, índices e demais medidas estatísticas que são apresentadas frequentemente em seu cotidiano pelos meios de comunicação;
- compreender as demais disciplinas do currículo escolar que utilizam o conhecimento probabilístico e estatístico;
- utilizar esse conhecimento na vida profissional, para resolver situações-problema que envolvam o raciocínio estatístico.

Além disso, a Estatística, sendo uma disciplina que se aplica às mais diversas áreas do conhecimento, pode facilitar a interdisciplinaridade e a aplicação da Matemática à realidade, desde que seja apresentada de modo contextualizado e com a participação ativa do aluno, conforme destacado por Batanero (2001, p. 43):

Além disso, a probabilidade e a estatística podem ser aplicadas à realidade tão diretamente como a aritmética elementar uma vez que não requerem técnicas matemáticas complicadas. Por suas muitas aplicações, proporcionam uma boa oportunidade para mostrar aos estudantes as aplicações da matemática para resolver problemas reais, sempre que o seu ensino se realize mediante uma metodologia heurística e ativa, enfatizando-se a experimentação e a resolução de problemas.

Inferimos, portanto, que a Estatística pode desempenhar um papel importante no currículo em todos os níveis de ensino e em particular nos cursos superiores de tecnologia. No entanto, para que isso seja possível é necessário que se desenvolva uma nova prática docente, baseada na experimentação em áreas de interesse dos alunos, valorizando-se o entendimento dos conceitos em relação às técnicas e à sua justificação matemática.

Estas disciplinas [Matemática e Estatística] ajudam no desenvolvimento do raciocínio lógico, no desenvolvimento da abstração, estas disciplinas de cálculo tendem a melhorar o raciocínio dos estudantes. Existe um grupo no departamento de MPCE que faz a interação com as empresas (Tecnólogo em Materiais Processos e Componentes Eletrônicos).

É importante que se tenha este conteúdo de matemática, pois caso o aluno for trabalhar numa área de desenvolvimento aí iria utilizar. Na verdade precisamos das duas coisas: estar preparado para usar as habilidades de matemática para a área de desenvolvimento e também ter o conhecimento técnico se for necessário, tem que ter os dois aspectos na formação do tecnólogo. Outra área que você poderia usar a matemática é na própria área de custos e investimentos também envolveria a parte de matemática, ou seja, o cálculo (Tecnólogo em Processos de Produção).

Quando a gente chega no Cálculo II, a gente faz uma revisão de conteúdo, talvez o que falta para o aluno não é problema nosso, é problema da matemática elementar (Tecnólogo em Edifícios).

Gostaria de ressaltar que mesmo que não sejam utilizados os assuntos de cálculo na indústria, considero importante que tenhamos isto no curso porque isto faz com que se desenvolva a habilidade de resolver problemas, raciocínio rápido. Então a matemática é necessária, mesmo que você não utilize no cotidiano, ela é importante para a formação do sujeito, tem que ter no curso (Tecnólogo em Processos de Produção).

Os entrevistados foram provocados a opinar quais conteúdos da grade curricular da formação de tecnólogo consideram indispensáveis ou quais supririam, e alguns conteúdos da disciplina de Estatística merecem destaque.

Eu acho que nas empresas de execução, que foram as empresas que eu atuei (quatro empresas) a parte de cálculo não foi utilizada, já a estatística eu poderia lhe dizer que foi mais utilizada: os gráficos, as ferramentas descritivas da estatística..., entretanto acredito que hoje estes conteúdos podem ser ensinados com auxílio de algum *software*, acho que seria mais proveitoso... (Tecnólogo em Movimento de Terra e Pavimentação).

De Estatística: Noções de estatística com uso da tecnologia, *software* de estatística, por exemplo; o “R”, gráficos e também ensinar os alunos a interpretar o que calcularam, o que significa o desvio padrão, variância, estas coisas... (Tecnólogo em Hidráulica e Saneamento Ambiental).

No caso da estatística considero importante a utilização de programas, pacotes estatísticos como o “R”, o minitab, e outros... os recursos computacionais devem estar presentes no programa de estatística (Tecnólogo em Movimento de Terra e Pavimentação).

Nicholl (2001, apud PINTO e RODRIGUES 2009, p. 2) reforça que:

[...] com a facilidade do uso de *softwares* estatísticos agora disponíveis existe, para um usuário periódico, a possibilidade de realizar análises tecnicamente difíceis sem o entendimento completo do que está sendo feito. Do ponto de vista do ensino, enquanto outrora os estudantes aprendiam a teoria, mas não tinham facilidades para implementá-la; agora eles têm a capacidade computacional para empreender tecnicamente análises complexas, sem base teórica para o completo conhecimento dos resultados que estão sendo gerados. A realização de um equilíbrio apropriado entre a teoria e a aplicação será o maior desafio para o futuro.

Moore (1992) também destaca a importância do uso dos computadores no ensino da Estatística:

Bons programas estatísticos exigem dos estudantes grande atividade cognitiva, substituem procedimentos com algoritmos complexos por um simples comando, permitindo aos aprendizes se concentrarem no entendimento de alto nível.

Antes do advento da computação, o ensino de Estatística era puramente teórico, com a possibilidade de aplicação muito limitada, restringindo-se apenas a exemplos simples ou de ordem teórica. Atualmente, os computadores são acessíveis a, praticamente, todos os alunos universitários. Mesmo assim, muitas disciplinas de Estatística e Probabilidade ainda são ensinadas como antigamente, quando não existiam computadores nem máquinas de calcular. Essa concepção de ensino é inaceitável nos dias de hoje. O fácil acesso a computadores e a grande quantidade de *softwares* estatísticos, eficientes e fáceis de usar, proporcionam aos alunos a oportunidade de aplicarem os conhecimentos teóricos aprendidos em sala de aula aos mais diversos problemas em sua área de interesse. A busca do equilíbrio entre a fundamentação matemática dos métodos estatísticos e as aplicações desses métodos a situações contextualizadas, com significado para o aluno, e entre o estudo dos componentes determinístico e aleatório dos fenômenos observados, constitui o caminho a ser perseguido no ensino da Probabilidade e Estatística (ARA, 2006).

É consenso que a quantidade de aulas de Estatística por semestre está aquém do necessário para uma adequada formação ao aluno. Esse fator define os assuntos sugeridos para que sejam suprimidos da grade curricular, a saber: Introdução ao planejamento de experimentos e Experimentos com fator fixo.

Em sentido contrário, os entrevistados afirmaram que acrescentaria na matriz curricular uma disciplina que poderia receber o nome de Cálculo Zero, e também sugerem que deveria haver duas Estatísticas: uma descritiva e outra inferencial. Opinam que sejam acrescidas as disciplinas de Geometria Plana e Trigonometria.

No caso de cálculo eu retiraria as coordenadas cilíndricas e esféricas. Em Estatística II eu retiraria Introdução ao planejamento de experimentos. Seria interessante uma disciplina somente para o desenvolvimento destes conteúdos, numa disciplina com duas aulas por semana não dá. Eu acho que é muita coisa deveria ter uma disciplina de planejamento de experimentos (Tecnólogo em Materiais Processos e Componentes Eletrônicos).

Eu não retiraria nenhum conteúdo de Cálculo, no entanto de estatística como são apenas duas aulas semanais eu retiraria os seguintes conteúdos: Introdução ao planejamento de experimentos, Experimentos com um fator fixo: análise de variância, comparação múltipla, experimentos com um fator aleatório, experimentos com dois fatores cruzados fixos, experimentos com dois fatores cruzados mistos e superfície de resposta (Tecnólogo em Processos de Produção).

Eu não retiraria nada não, não me sinto à vontade para fazer isto. Acrescentaria geometria plana e trigonometria (Tecnólogo em Movimento de Terra e Pavimentação).

A formação que a faculdade dá é uma formação básica e tradicional, a gente não vai conseguir passar todos os conteúdos de tudo o que eles vão precisar... Eu aumentaria a carga horária do curso de Cálculo e colocaria um Cálculo Zero, mesmo que fosse na modalidade a distância. Em estatística eu acho que teria que ter duas estatísticas uma descritiva e uma inferencial (Tecnólogo em Edifícios).

Quando estimulados a relacionar a atividade profissional com os conteúdos de Matemática e Estatística na resolução de problemas enfrentados no cotidiano laboral, os profissionais entrevistados ressaltam que a disciplina de Estatística é a mais utilizada, em suas mais variadas aplicações. Mencionam que a Matemática é fundamental para o entendimento teórico da questão, ao passo que a Estatística está no campo da aplicabilidade das noções teóricas aprendidas em salas de aula. Os conteúdos inerentes à disciplina de Estatística aplicadas no dia a dia profissional são os mais variados, a depender da área em que o profissional esteja atuando.

Além dos conteúdos mencionados, um dos entrevistados reafirma a importância de certos temas relacionados à Estatística, como intervalos de confiança, amostragem e distribuições de probabilidade, certamente fundamental para o desenvolvimento e aplicação naquela atividade laboral.

A matemática é mais para dar embasamento teórico, já a estatística será utilizada no controle de qualidade, na construção do gráfico de Pareto, na análise das cartas de controle etc. Levantamento de dados,

utilização das sete ferramentas da qualidade (Tecnólogo em Materiais Processos e Componentes Eletrônicos).

Eu utilizei bastante a parte básica de Estatística I, as distribuições de probabilidade, principalmente a distribuição normal e na parte de Estatística II usei muito os intervalos de confiança, e também a parte de amostragem, distribuição amostral da média e o teorema do limite central. Isso eu usei bastante, e também a parte de planejamento de experimentos também foi utilizada. Já a parte de Cálculo eu não usei nada... (Tecnóloga em Processos de Produção).

Hoje eu não utilizo, mas já utilizei e no caso para o profissional formado hoje eu acho que os alunos precisam de uma boa formação em Cálculo e Estatística (Tecnóloga em Movimento de Terra e Pavimentação).

Eu acho que já falei a geometria plana, trigonometria, geometria analítica e funções. Por exemplo, eu tenho que saber o que é uma variável dependente e uma variável independente, no cálculo de áreas também, o cálculo de área é uma função, perímetro, volume, aplicações de máximos e mínimos (Tecnóloga em Edifícios).

Para finalizar a importância da Estatística nos currículos, destacamos a seguinte afirmação de Ponte e Fonseca (2000):

É preciso ultrapassar definitivamente a noção de que a estatística se reduz a umas tantas formas de representar dados em gráficos e tabelas e à execução de certos cálculos para determinar a média ou o desvio padrão. A estatística, encarada como um domínio de conceitualização dos processos de coleta de dados, análise e interpretação de dados constitui uma interface fundamental entre a matemática e a realidade, indispensável numa verdadeira educação para a cidadania e para uma intervenção ativa nas diversas atividades. É esse o lugar que deve assumir no currículo.

Considerando que conhecer é construir e reconstruir significados continuamente, mediante o estabelecimento de relações de múltipla natureza, acreditamos que isso requeira uma nova prática de ensino que proponha uma mudança de paradigma, ou seja, que os alunos passem de uma atitude de ouvintes e leitores para uma participação ativa.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, buscou-se analisar atuais perspectivas de tratamento da Estatística no contexto da Educação Profissional de Nível Tecnológico, tendo em vista que tal temática vem alcançando posição de destaque no programa de expansão do Centro Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza” diante da expansão da oferta de Educação Profissional de Nível Técnico e Tecnológico no Estado de São Paulo.

Assim, cabe a tentativa de apresentação de algumas respostas obtidas acerca do conjunto de questões norteadoras na busca desse conhecimento:

- Que componentes fazem parte da identidade da Educação Profissional de nível Tecnológico, que desencontros e encontros ela tem com a legislação, considerando-se aspectos históricos e socioculturais do sistema educacional e reformas curriculares no Brasil?
- Quais prescrições e expectativas orientam a Educação Matemática a ser oferecida aos alunos da Educação Profissional de nível Tecnológico, seja em termos de currículos prescritos ou em termos de currículos moldados por professores?
- De que modo a adoção da flexibilidade e a atualização permanente dos cursos e currículos na Educação Profissional de nível Tecnológico podem contribuir para constituição de aprendizagens mais significativas dos conteúdos estatísticos nessa modalidade de ensino?

Nesse contexto, inicialmente realizou-se um estudo dos componentes que fazem parte da identidade da Educação Profissional de nível Tecnológico, analisamos os desencontros e encontros dela com a legislação educacional, considerando-se os aspectos históricos e socioculturais do sistema educacional e as reformas curriculares no Brasil. A oferta dessa modalidade de ensino vem crescendo muito rapidamente, o orçamento público tem sido elevado, de pouco superior a 100 mil reais no final da década de 90, para 1 bilhão em 2009, sob o discurso da oferta de uma educação pública de qualidade e que atenda às demandas do mercado de trabalho, vislumbrando o desenvolvimento social e econômico do Estado.

Conforme apontado ao longo desta tese, a Educação Profissional de Nível Tecnológico ao longo de sua trajetória foi e ainda é cenário de conflitos, contradições, interações e articulações com o Ensino Superior. Entretanto, nos últimos anos, diante do gigantesco crescimento da economia brasileira, tem se apresentado nas ações do governo estadual, e também federal, como prioridade com intuito de consolidar a indústria brasileira.

No âmbito da Educação, tem-se avançado nos estudos que traçam reflexões sobre essa modalidade de ensino atrelado diretamente a fatores socioeconômicos do mundo do trabalho. No contexto da Educação Matemática, essa temática pode ser considerada emergente e necessária, haja vista a escassez de pesquisas comprometidas com uma análise da ação docente nessa modalidade de ensino, objetivando identificar o papel assumido da Estatística na formação destes profissionais tecnólogos.

Estabelecendo como diretriz o objetivo dessa tese – contribuir para a compreensão da configuração e das potencialidades da Estatística na formação dos alunos da Educação Profissional de nível Tecnológico, considerando os aspectos formativos inerentes a esta modalidade de ensino – constatamos que nessa

modalidade de ensino há uma precariedade no trabalho pedagógico com a Estatística, observando que as diretrizes indicam uma formação interdisciplinar e contextualizada nos currículos dos cursos tecnológicos, a qual deve atender as finalidades dos futuros egressos. Contudo, vislumbra-se uma incoerência ao se defrontar as diretrizes com os currículos moldados, percebe-se que a estrutura da Fatec-SP, em que os professores são agrupados por departamentos, dificulta as articulações entre os docentes, que possivelmente gerariam a integralização efetiva dos cursos tecnológicos, pois os departamentos se reúnem periodicamente, entretanto não ocorrem reuniões entre os departamentos dos cursos e o departamento de Ensino Geral, visando discutir o desenvolvimento curricular dos cursos.

Foi observado que os projetos pedagógicos dos cursos tecnológicos analisados não fazem referências pedagógicas ao tratamento da Estatística no desenvolvimento curricular visando à oferta de uma formação que efetivamente priorizem o instrumental estatístico mais pertinente à área de atuação do futuro profissional.

No tocante ao delineamento da disciplina de Estatística, presentes nos cursos superiores de tecnologia analisados, enfatizamos a importância da seleção e da organização dos conteúdos programáticos dessa disciplina, orientadas em uma perspectiva interdisciplinar, para o desenvolvimento de um trabalho contextualizado.

Neste trabalho, analisando os conteúdos programáticos dos planos de ensino, e o conteúdo dos livros didáticos, os resultados indicam que a ênfase na organização dos conteúdos de Estatística prevalece sobre a Estatística Descritiva, pois o percentual de ferramentas relativas à Estatística Inferencial é sempre inferior a 20% nos planos de ensino analisados e também confirmam os resultados obtidos por Grácio e Garutti (2005).

Ao confrontarmos os currículos moldados pelos professores com as entrevistas realizadas com alunos dos cursos superiores de Tecnologia e as indicações dos profissionais egressos desses cursos, observou-se que a disciplina de Estatística da Fatec-SP, de um modo geral, segue um modelo tradicional, no qual o aluno é pouco exposto a situações em que estão presentes a variação amostral e a discussão do raciocínio indutivo utilizado na inferência estatística. Em geral, a disciplina dispensa pouca atenção aos conceitos básicos de planos amostrais e de planejamento de experimentos, assim como à análise gráfica de dados, além de não utilizarem programas estatísticos para computadores.

No que se refere às prescrições e expectativas que orientam a Educação Matemática oferecida aos alunos da Educação Profissional de nível Tecnológico, seja em termos de currículos prescritos ou em termos de currículos moldados por professores, a percepção dos alunos, de modo geral, é que o Ensino Médio não prepara o estudante para que chegue ao Ensino Superior com conhecimentos básicos, principalmente em Matemática, na condição de compreender as teorias e aplicar as técnicas inerentes ao curso oferecido pela Fatec-SP.

Nas entrevistas realizadas com os estudantes percebe-se que o aluno poderá dar continuidade na atuação na área em que a família trabalha, bem como o fato de ele estar a caminho de adquirir uma titulação até então inédita no núcleo familiar, ou seja, o nível de formação profissional dos alunos em relação aos seus familiares – na maioria das vezes apenas com formação técnica ou média – será muito superior tanto em termos técnicos como acadêmicos, o que confere um *status quo* significativo no âmbito familiar e social. Outro fato que chamou atenção foi a escolha do curso que frequenta, e percebeu-se nos depoimentos a crença de que a área escolhida para atuar profissionalmente possui boas chances de inserção no mercado de trabalho, o que sugere a continuidade, de forma mais consistente, dos projetos e/ou trabalhos desenvolvidos por aqueles que inspiraram ou influenciaram esses estudantes.

Ao serem indagados a avaliar o curso de maneira geral, a percepção dos alunos ficou um tanto dividida entre um curso com disciplinas direcionadas exclusivamente para formação tecnológica e um curso com disciplinas mais teóricas que práticas. Se, por um lado, os pontos positivos levantados reforçam a necessidade de uma formação mais teórica no que diz respeito àqueles que pretendem seguir a carreira acadêmica, por outro lado, existem avaliações positivas no tocante às disciplinas voltadas para a formação do tecnólogo. Todavia, boa parte das críticas recai justamente nesse ponto – disciplinas pouco direcionadas para formação técnica visando à práxis, ao mercado de trabalho na indústria.

Quando os alunos entrevistados foram indagados especificamente sobre a disciplina de Matemática, as observações são de que ingressaram no Ensino Superior com uma base frágil e defasada de Matemática, conhecimento insuficiente para um bom aproveitamento dos cursos oferecidos pela Fatec-SP – esse fato expõe grave falha na metodologia do ensino dessa disciplina no Ensino Médio. Entretanto, em razão dos próprios esforços e com a compreensão e dedicação dos professores, o conteúdo básico dessa disciplina parece ter sido alcançado, mesmo os alunos considerando que a carga horária é insuficiente para dar conta da amplitude que essa disciplina exige da profissão.

Contudo, outra parte dos alunos ouvidos na pesquisa considera que falta uma preparação melhor, com maior carga horária de aulas para que os conteúdos referentes à Matemática sejam estudados, compreendidos e finalmente as aplicações sejam postas em prática. Nesse contexto, relembremos Campos et al. (2011), que sugerem, no contexto de sua tese, o desenvolvimento de projetos de modelagem matemática em sala de aula. Essa forma de trabalho para esses autores favorece a construção de um ambiente no qual os alunos podem realizar simulações e fazer analogias, na medida em que um mesmo modelo pode ser útil na representação de

diferentes situações, auxiliando os alunos na identificação de aplicações em outras áreas do conhecimento e em diferentes contextos.

Em relação à disciplina de Estatística, é unânime a afirmação de que ela é indispensável para a formação de tecnólogo, além de o curso ter sido bem avaliado e ser de grande valia para o profissional. Entretanto, também é geral a percepção de que a carga horária da disciplina de Estatística é baixa, muito aquém das expectativas dos alunos e das necessidades para uma adequada formação. A dificuldade de entendimento dessa disciplina vem desde o baixo aprendizado de Matemática no Ensino Médio até o fato de nunca terem tido aulas de Estatística.

No desenrolar das reflexões, boa parte dos alunos citou que, se fossem estudados os conceitos básicos de Estatística no Ensino Médio, o aproveitamento e aprofundamento dessa disciplina no curso superior surgiriam de forma mais intensa e com naturalidade. Avaliam a importância maior da Estatística, principalmente no trabalho que exercerão na indústria. Para aqueles que se aventurarão na seara acadêmica, não foram tão enfáticos ao citar qual ou quais os conteúdos de Estatística deveriam ser mais aprofundados.

Os entrevistados fizeram diversas críticas, principalmente ao pouco tempo dispensado para o aprendizado de Estatística; afirmaram que cerca de 80% do que estava estipulado na grade curricular foi cumprido em sala de aula. Visto assim, parece um paradoxo as opiniões dos alunos acerca dos conteúdos de tópicos levantados. Ou seja, o pouco tempo dispensado ao aprendizado dos conteúdos na disciplina de Estatística, considerado o maior entrave para o seu entendimento, dá a impressão de que não afeta, de modo contundente, a percepção e avaliação de que os cursos da Fatec-SP possuem excelentes referências.

De fato, quando se reflete em quais conteúdos os estudantes tiveram dificuldades, é com certa naturalidade que os alunos consideram que o tempo de

aprendizagem é insuficiente, ao passo que, ao analisar o conteúdo programático da disciplina como um todo, a avaliação tende a ser mais realista. Mesmo com uma avaliação positiva do programa como um todo, ainda assim os alunos ressentem a necessidade de unir o conteúdo teórico à prática profissional, fato esse inerente ao tecnólogo – aquele que põe a “mão na massa”.

Quanto à adoção da flexibilidade e à atualização permanente dos cursos e currículos na Educação Profissional de nível Tecnológico contribuírem para constituição de aprendizagens mais significativas dos conteúdos estatísticos nessa modalidade de ensino, a pesquisa procurou saber inicialmente quais as atividades profissionais dos entrevistados, com o intuito de captar o grau de influência da formação em tecnólogo na carreira de cada um. O profissional que se formou no Curso Superior de Tecnologia em Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos enveredou para a pesquisa quantitativa no desenvolvimento de experimentos, com especialização em análise estatística, pois ele também fez mestrado em Estatística.

A profissional B ouvida na pesquisa se dedicou ao acompanhamento de processos de fabricação mecânica e atuou na implementação e certificação da ISO 9000 em empresas, e a terceira profissional entrevistada afirmou que, ao concluir a graduação em Tecnologia de Movimento de Terra e Pavimentação, atuou em empreiteiras com projetos destinados à infraestrutura urbana de grande porte.

A profissional D, assim como os demais profissionais entrevistados, ao concluir a graduação foi para o mercado de trabalho, e sua principal atuação foi na construção civil, especializando-se na utilização do *software* AutoCAD para realização de projetos na área da Engenharia Civil.

O profissional E e o profissional F não seguiram a área acadêmica como os quatro primeiros; eles possuem uma longa experiência no mercado de trabalho (mais de 20 anos) e atualmente exercem as funções de Coordenador do Setor de Engenharia

de Custos na Alstom (Transmissão de Energia e Transporte Ferroviário) e Gestor de Trânsito na CET (Companhia de Engenharia de Tráfego).

Quando indagados quais as principais deficiências encontradas nas disciplinas durante a graduação, os profissionais são unânimes em afirmar que, além da exigência de conhecimentos básicos e posteriormente de conhecimentos específicos, não encontraram dificuldades que pudessem comprometer a qualidade da formação. Entretanto, há uma percepção de que, atualmente, os alunos, ao ingressarem no curso superior, não possuem um conhecimento básico, seja de Matemática, Estatística ou Geometria, suficiente para dar conta das disciplinas consideradas fundamentais dos Cursos Superiores de Tecnologia.

Pode-se aferir com essas observações que a qualidade do ensino, principalmente do Ensino Médio, está aquém das expectativas para o ingresso em curso superior de qualidade, o que pode comprometer profundamente a formação de profissional altamente gabaritado.

Os profissionais entrevistados abriram um extenso leque de atributos para o perfil ideal que o tecnólogo recém-formado deve ter. Além da inserção no mercado de trabalho, os profissionais tecnólogos ouvidos na pesquisa afirmam ainda que um bom conhecimento em Matemática, Física e Língua Inglesa contribui para a formação de qualidade do profissional.

Ressaltam ainda que o tecnólogo, além de dominar as habilidades mencionadas acima, deve ter o domínio de falar em público e bom relacionamento com outros profissionais, pois muitas vezes ele será o responsável pelo treinamento de pessoas que poderão fazer parte de sua equipe de trabalho.

Além dessas habilidades, o tecnólogo é também exigido tanto na elaboração do projeto como na sua execução, ou seja, ele trabalha no escritório e também no

canteiro de obras, atividade esta que os engenheiros declinam. Pelo fato de serem profissionais que atuam em praticamente em todas as etapas do empreendimento, as empresas, de modo geral, não só apreciam o trabalho dos tecnólogos, como solicitam indicações de mais profissionais desse perfil para compor o quadro de funcionários daquela empresa.

Essas exigências referidas nos impõem a necessidade de desenvolver competências profissionais tecnológicas, gerais e específicas, para a gestão de processos, e a produção de bens e serviços traz grandes desafios à formação dos tecnólogos. A flexibilidade se reflete na construção dos currículos em diferentes visões, como na oferta dos cursos, na organização de conteúdos por disciplinas, projetos, metodologias e gestão dos currículos, e está diretamente ligada ao grau de autonomia das instituições de educação profissional, a qual se reflete em seu respectivo projeto pedagógico elaborado, executado e avaliado com a efetiva participação de todos os agentes educacionais, em especial os docentes.

A flexibilidade permite ainda que a instituição de ensino acompanhe de perto as reais demandas do mercado de trabalho e da sociedade, estruturando planos de curso vinculados à realidade do mundo do trabalho e, assim, alcançando um adequado perfil profissional do tecnólogo. Portanto, a instituição deverá ter maior responsabilidade, pois a formulação de cursos e currículos, bem como sua execução, cabem diretamente a ela. As diretrizes curriculares dos cursos superiores de Tecnologia tiraram as amarras que impediam o contínuo ajuste e aperfeiçoamento dos currículos escolares, entretanto os currículos moldados pelos professores revelaram um engessamento.

No caso específico da estatística, antes do advento da computação, seu ensino era puramente teórico, com a possibilidade de aplicação muito limitada, restringindo-se apenas a exemplos simples ou de ordem teórica. Atualmente, os

computadores são acessíveis a, praticamente, todos os alunos universitários. Mesmo assim, as disciplinas de Estatística e Probabilidade da Fatec-SP ainda são ensinadas como antigamente, quando não existiam computadores nem máquinas de calcular. Essa concepção de ensino é inaceitável nos dias de hoje. O fácil acesso a computadores e a grande quantidade de *softwares* estatísticos, eficientes e fáceis de usar, proporciona aos alunos a oportunidade de aplicar os conhecimentos teóricos aprendidos em sala de aula aos mais diversos problemas em sua área de interesse.

Como *considerações finais*, a pesquisa procura apresentar algumas contribuições para serem refletidas pela comunidade de Educação Matemática, Coordenadores de Curso e Gestores. Defendemos nesta tese, assim como Ara (2006), a busca pelo equilíbrio entre os aspectos determinísticos e aleatórios dos fenômenos, entre a teoria e a prática, entre as técnicas e os significados dos conceitos, fazendo com que os alunos adquiram conhecimento teórico e sejam capazes de utilizar as técnicas estatísticas na análise de dados e na tomada de decisão.

Não encontramos prescrição curricular de Estatística para a Educação Profissional de nível Tecnológico, e percebeu-se a necessidade de elaboração de documentos agregando discussões específicas por áreas, tendo como referência o Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia, os quais poderiam dar suporte para a ação docente. Isto é, recomendamos a elaboração de documentos curriculares, no domínio de currículos apresentados aos professores, objetivando orientar sua ação no contexto da sua disciplina, instrumentalizando, assim, a sua prática.

No caso específico da Estatística, tais documentos abordariam a construção de referenciais específicos para seu ensino com propostas de atividades peculiares ao seu processo de ensino-aprendizagem.

Para o desenvolvimento das aulas de estatística, o professor pode desenvolver em cada assunto a teoria e as técnicas correspondentes, a partir de exemplos contextualizados a serem discutidos com os alunos; aulas de exercícios e de resolução de problemas, em que são empregados os conceitos e são praticadas as técnicas; e aulas de laboratório com utilização de programas estatísticos para computador, nas quais se lidaria com dados de situações reais das áreas de interesse dos alunos, executando-se as simulações, as análises de dados, e aplicando-se os métodos estatísticos apropriados para a realização das inferências estatísticas e para a tomada de decisão.

Nessa direção, mudanças são necessárias para o ensino de Estatística, a começar pelos professores em suas formações, ampliar o trabalho com a exploração de dados, incorporar novas técnicas aliadas ao uso da tecnologia da informação capazes de favorecerem o desenvolvimento das competências de raciocínio e pensamento estatístico. É quase consenso entre alunos e professores que as técnicas aprendidas durante um curso são esquecidas posteriormente, e a mecanização de técnicas não cria situações de aprendizagem para a promoção das habilidades do pensamento estatístico.

A corrente de pensamento dos autores referenciados no Capítulo 2 em relação a literacia, raciocínio e pensamento estatístico é apresentada como necessária para ocorrerem mudanças no ensino de Estatística. Resumidamente, a literacia é a base para promover habilidades a fim de organizar dados, construir tabelas e diferentes representações, conceitos, vocabulário, simbologia e introduzir a probabilidade como medida da incerteza. O raciocínio significa a compreensão para conseguir explicar processos de situações interpretativas de resultados estatísticos. Finalmente, o pensamento estatístico envolve a compreensão das amostras, as inferências para investigar processos contextualizados sob um olhar crítico e reflexivo.

REFERÊNCIAS

- ALVARADO, Hugo; BATANERO, Carmen. Elementos del significado del teorema central del limite. In: ACTAS DEL VIII SIMPOSIO SEIEM, *Anais...* La Coruña: Comunicaciones em los Grupos de Investigacion, 2007.
- ANET. *Educação profissional de nível tecnológico*. São Paulo: ANET, 2003.
- APPLE, M. W. *Ideologia e currículo*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- ARA, Amilton Braio. *O ensino de estatística e a busca do equilíbrio entre os aspectos determinísticos e aleatórios da realidade*. 2006. 113 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidades de São Paulo.
- AZEVEDO, M. M. *Competência na educação tecnológica: uma proposta*. 2005 146f. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Departamento de Engenharia da Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BALACHEFF, Nicolas; Les connaissances, pluralite de conceptions: Le cas des mathématiques. *Les Cahiers du Laboratoire Leibniz*, Grenoble, n. 19, p. 14-15, 1995.
- ; GAUDIN, Nathalie. Students conceptions: a introduction to a formal characterization. *Les Cahiers du Laboratoire Leibniz*, Grenoble, n. 65, p.1-21, 2002.
- BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BATANERO, Carmen. *Didáctica de la estadística*. Granada: Grupo de Investigación em Educación Estadística, 2001.
- . Training Teachers to Teach Probability. *Journal of Statistics Education*, v. 12, n. 1, 2004 Disponível em: <www.amstat.org/publications/jse/v12n1/batanero.html>. Acesso em: 2 abr. 2012.

- BEM-ZVI, Dani. Research on Developing statistical reasoning: reflections, lessons learned, and challenges. ICME 11 ANNALS. Monterrey, México, 2008. Disponível em: <<http://icme11.org/node/1530>>. Acesso em: 20 fev. 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Departamento de assuntos universitários. *Cursos Superiores de Tecnologia*. Brasília: MEC-DAU, 1974.
- . *Constituição da República do Brasil* (1988). 9. ed. São Paulo: Saraiva 2002.
- . Decreto n.º 5.154, de 23 de junho de 2004. Regulamenta a Lei 9.394/96. *Diário Oficial da União*, Brasília, n.132,12 jul. 2004 a. Disponível em: <www.mec.gov.br>. Acesso em: 12 mar. 2012.
- . Decreto n.º 5.773, de 9 de maio de 2006. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 10 maio 2006. P.6,c.1. Disponível em:<www.planalto.gov.br/CCIVIL/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5773.htm>. Acesso em: 14 mar.2012.
- . Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 23 dez.1996. Disponível em: <portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/diretrizes.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2009.
- . Lei n.º 10.861, de 14 de abril 2004. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF,15 abr. 2004, Seção1, p.3-4. Disponível em:<www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.861.htm>. Acesso em: 12 fev. 2012.
- . Lei n.º 11.741, de 16 de julho de 2008. Altera dispositivos da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação

nacional para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica. *Diário Oficial da União*, Brasília, 17 jul. 2011.

———. Ministério da Educação. Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior CONAES. *Roteiro de Autoavaliação Institucional* – orientações gerais. Brasil: MEC, 2005. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/download/superior/sinaes/orientações_sinaes.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2011.

———. Decreto n.º 2.026, de 10 de outubro de 1996. Estabelece procedimentos para o processo de avaliação dos cursos e instituições de ensino superior. *Diário Oficial da União*, Brasília, 11 out. 1996. Seção 1, p. 20. 545, Col. 1. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D2026.htm>. Acesso em: 7 dez. 2011

———. Decreto n.º 2.208, de 17 de abril de 1997. Regulamenta o § 2.º do art.36 e os arts. 39 a 42 da Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em:<www.mec.gov.br>. Acesso em: 18 out. 2011.

———. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. *Resumo Técnico Censo da Educação Superior 2008*, Brasília: Ministério da Educação, 2009. Disponível em:<www.inep.gov.br/pesquisa/publicacoes>. Acesso em: 5 jun. 2012.

———. Roteiro de autoavaliação institucional. Brasília, 2004. Disponível em: <www.inep.gov.br/pesquisa/publicacoes>. Acesso em: 5 jun.2012.

———. Resolução CNE/CES n. 02, de 18 de junho de 2007. Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial. *Diário Oficial da União*,

19 jun. 2007, Seção I, p. 6. Brasília, 19 jun. 2007. Disponível em: <portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/rces002_07.pdf>. Acesso em: 25 out.2011.

———. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Educação Profissional:

Referenciais curriculares nacionais da educação profissional de nível técnico. Brasília:

MEC, SEMTEC, 2000. 224 p. BBE. Disponível em: <www.mec.org.br/semtec>. Acesso em: 5 nov.2011.

———. Portaria MEC n.º 1.647, de 25 de novembro de 1999. Dispõe sobre o credenciamento de centros de educação tecnológica e a autorização de cursos de nível tecnológico da educação profissional. *Diário Oficial da União*, n. 226-E, Seção 1-E, 26.11.1999, p.21. Documenta 458:508-512. Brasília, 1999.

———. Secretaria de Estado de Trabalho, Emprego e Cidadania (SETEC). Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia. Brasília: MEC, dez.2006. Disponível em: <catalogo.mec.gov.br/anexos/catalogo_completo.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2012.

———. Políticas públicas para a educação profissional e tecnológica. Brasília: MEC, abr. 2004. Disponível em: <www.mec.org.br>. Acesso em: 30 abr. 2012.

———. Ministério da Educação e Cultura. Departamento de Assuntos Universitários. *Proposta de políticas para a educação profissional e tecnológica*. Brasília: SEMTEC, 2003.

———. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Catálogo Nacional dos Cursos Superiores de Tecnologia*. Brasília: SETEC, 2006.

- . Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Educação profissional: legislação básica*. 5. ed. Brasília: SEMTEC, 2001.
- . Ministério da Educação e Cultura. Decreto 5.154 de 23.07.2004. Regulamenta o § 2.º do art.36 e os arts. 39 e 41 da Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Brasília: MEC, 2004. Disponível em: <http://www.mec.gov.br/semtec/educprof/ftp/dec5154_04.pdf> Acesso em: 28 abr. 2012.
- . Ministério do Trabalho e Emprego. Plano Nacional de Qualificação. Brasília: 2003. Disponível em: <<http://www.mte.gov/trabalhador/qualprof/default.asp>>. Acesso em: 18 maio 2012.
- BROUSSEU, G. *Fondemetsetmethodes de La didactique des mathématiques*. Recherches em Didactiques Mathématiques. Grenoble: La Pensée Sauvage Editions, 1986. v. 7, n. 2, p. 33-115.
- CAMPOS, Celso Ribeiro. *A educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes da estatística em cursos de graduação*. 2007. 256 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.
- ; WODEWOTZKI, Maria Lúcia Lorenzetti; JACOBINI, Otávio Roberto. *Educação estatística*. São Paulo: Autêntica, 2011.
- CAZORLA, Irene Maurício; KATAOKA, Verônica Yumi; SILVA, Claudia Borin. Trajetória e perspectiva da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT12. In: LOPES, C. E.; COSTA, O. L. V.; ASSUNÇÃO, H. G. V. *Análise de risco e retorno em investimentos financeiros*. Barueri: Manole, 2005.

CEE. Diretrizes curriculares de cursos da área de computação e informática. Brasília: MEC, 2003. Disponível em: <http://www.mec.gov.br/sesu/ftp/curdiretriz/computacao/co_diretrizrtf>. Acesso em: 22 abr. 2012.

CEETEPS. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. Grupo de informações Documentárias. Cronologia da Legislação. Publicada em mar. 2005. Disponível em: <http://www.ceeteps.br/producao%20Didatica/internet_cronologia.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2012.

CHANCE, Beth. *Components of statistical thinking and implications for instruction and assessment*. In: *Journal of Statistics Education*, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: <www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html>. Acesso em: 22 jan. 2013

COLENCI JÚNIOR, A. Educação tecnológica: princípios e objetivos – uma abordagem sobre experiências nacionais, o caso do CEETEPS. In: CEETEPS (Org.). *A nova educação profissional: seminário do Ensino Médio e da Educação Profissional*, 7, 8 e 9 de novembro de 2000 – Livro de Resumos. São Paulo: CEETEPS, Secretaria de Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Econômico, Fundação de Apoio à Tecnologia, 2000.

———. *A livre pensar, é só criar*. São Paulo: Copydart, 2004.

CORDÃO, F. A. Parecer CNE/CP n.º 29 de 03.12.2003 – Diretrizes curriculares – nível tecnológico. Brasília: MEC, 2002. In: ANET. *Educação profissional de nível tecnológico*. São Paulo: ANET, 2003.

CRESWELL, John W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Tradução de Magda Lopes; consultoria, supervisão e revisão técnica desta 3.^a edição Dirceu da Silva. Porto Alegre: Artmed, 2010.

- DELMAS, Robert. Statistical literacy, reasoning and learning: a commentary. *Journal of Statistics Education*, v. 10, n. 3. Disponível em: <www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html>.
- DEMO, P. *Pesquisa e construção do conhecimento*. Rio de Janeiro.
- DIAS SOBRINHO, J. (Org.). *Avaliação institucional: teorias e experiências*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- DIETZ, Kalof. *Introduction to social statistics: the logic of statistical reasoning*. Singapore: Wiley-Blackwell, 2009.
- DI SANTO, J. M. R. *A ideologia subjacente nos textos didáticos*. Resenha crítica da obra *As belas mentiras*, de Maria de Lourdes Chagas Neiró Nosella. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.com.br/>>. Acesso em: 20 maio 2012.
- FATEC-SP – Sistema de avaliação institucional. *Relatório analítico*. São Paulo: CEETEPS, 2008. Anual.
- FERRANTI, D. et al. Closing the gap in education and technology. World Bank Latin American and Caribbean studies. Washington: World Bank, 2003. Disponível em: <<http://www.18.worldbank.org/external/lac.nsf/>>. Acesso em: 2 mar. 2012.
- GAL, Iddo. *Adult numeracy development: theory, research, practice*. Cresskill, NJ: Hampton Press, 2002.
- GARFIELD, Joan. The statistical reasoning assessment: development and validation of a research tool. *Proceedings of the fifth international conference on teaching statistics*, p. 781-786, International Statistical Institute. Mendoza, Voorburg, Holanda: Ed. L. Pereira, 1998.

- ; GAL, Iddo. Teaching and assessing statistical reasoning. In: DEVELOPING MATHEMATICAL REASONING IN GRADES K-12. *National Council of Teachers of Mathematics*. Reston: Ed. L Staff, 1999. p. 207-219.
- GHIGLIONE, R.; MATALON, B. *O inquérito*. Teoria e prática. Oeiras: Celta, 1993.
- GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIOLO, J. O Sinaes como sistema. *Revista Brasileira de Pós-Graduação – RBPG*, Brasília, v. 3, n. 6, p. 193-213, CAPES, 2006a.
- . *A educação tecnológica superior no Brasil: os números de sua expansão*. BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. Universidade e mundo do trabalho. Brasília: MEC/INEP, 2006b. p. 109-134 (Coleção Educação superior em debate.)
- GONÇALVES, Elisa Pereira. *Conversas sobre iniciação à pesquisa científica*. Campinas: Alinea, 2007.
- GONÇALVES, R. *Educação tecnológica e empregabilidade: acompanhamento de egressos da FATEC-SP*. 2007. 183 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Programa de Mestrado, Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo.
- GRÁCIO, M. C. C.; GARRUTTI, E. A. Seleção de conteúdos estatísticos para a educação: uma análise de dissertações e teses. *Educ. Mat. Ver. – SBEM*, Porto Alegre, v. 18, 2005.
- GRINSPUN, M.P.S.Z. Educação tecnológica. In: GRINSPUN, M.P.S.Z. (Org.). *Educação tecnológica: desafios e perspectivas*. São Paulo: Cortez, 1999. p. 25-73.
- HAGUETTE, Teresa Maria Frota. *Metodologias qualitativas na sociologia*. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

- JACOBOWICZ, Márcia Maria Vasquez Thomé. *Avaliação institucional dos cursos superiores de tecnologia no Brasil*. 2010. 133 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Programa de Mestrado, Centro Estadual de Educação tecnológica Paula Souza, São Paulo.
- KASHIWAKURA, Camila Yumi. *Análise do modelo de cursos superiores de tecnologia: currículos e instrumentos de avaliação*. 2011. 132 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – CEETEPS, São Paulo.
- LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. 4. ed. São Paulo: EPU, 1986.
- MACHADO, L. *O profissional tecnólogo e sua formação*. Belo Horizonte: Centro Universitário UMA. 2006.
- MANFREDI, S. M. *Educação profissional no Brasil*. São Paulo: Cortez, 2002.
- MATIAS, M. *Organização de eventos: procedimentos e técnicas*. 3. ed. Barueri: Manole, 2004.
- MCT. Livro Branco: Ciência, tecnologia e inovação. Brasília: MCT, 2002. Disponível em: <http://www.cgee.org.br/arquivos/livro_branco_cti.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2012.
- MEC. Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia. 2009b. Disponível em: <<http://catalogonct.mec.gov.br/>>. Acesso em: 12 abr. 2012.
- MENINO, S.E. *Formação tecnológica para a sociedade do conhecimento*. 2004. 160 p. v. 1. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia: Gestão, Desenvolvimento e Formação. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS), São Paulo.

- MOORE, David. Teaching statistics as a respectable subject. *Statistics for the twenty first century*. The Mathematical Association of America, p. 14-25. Washington DC: F. and S. Gordon, 1992.
- MOTOYAMA, S. (Org.). *Educação técnica e tecnológica em questão*. 25 anos do CEETEPS. História vivida. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista: CEETEPS, 1995.
- NICHOLL, Des F. Future Diretions for the Theaching and Learning of Statistics at the Tertiary Level. *Intenational Statistical Review*, México, v. 69, 2001.
- NÓVOA, Antonio. *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 2004.
- OLIVEIRA, E. F. T. *O ensino das disciplinas instrumentais para análises quantitativas no currículo do curso de graduação em biblioteconomia*. 1996. 116 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília.
- PDI-CEETEPS. Plano de Desenvolvimento Institucional. São Paulo: CEETEPS, 2011. 12.º Relatório de Avaliação.
- PEREIRA, M. F. *Transformação educativa e formação contínua de professores*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 2001.
- PERRENOUD, Philippe et al. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.
- . Construindo competências. Nova Escola, p. 19-31, set. 2000. Entrevista com Philippe, Paola Gentile e Roberta Bencini.
- PETEROSS, H.G. A gestão dos cursos de tecnologia: rupturas e continuidades. Disponível em: <http://redebrasileiradetransdiplinaridade.net/file.php/1/Artigos_dos_membros

_da_Rede/Trabalhos_apresentados_no_II_Congresso_Mundial/Artigo_Helena_Genignani_Peterossi.doc>. Acesso em: 29 abr. 2012.

———; ARAÚJO, A. M. Políticas públicas de educação profissional: uma reforma em construção no sistema de escolas técnicas públicas em São Paulo. In: SEVERINO, A. J.; FAZENDA, I. C. A. (Org.). *Políticas educacionais: o ensino nacional em questão*. São Paulo: Papirus, 2003. Cap. 2, p. 65-90.

PIMENTA, Rui. *Educação e mercado de trabalho: análise crítica dos cursos de tecnologia*. São Paulo: Loyola, 1980.

———. Os projetos e o processo de ensino-aprendizagem da Estatística. In: ACTAS DO II ENCONTRO DE PROBABILIDADES E ESTATÍSTICA NA ESCOLA, v. 1, n. 2. Lisboa (Portugal), *Anais...* Lisboa, 2010, p. 72-90.

PONTE, João Pedro; FONSECA, Helena. A estatística no currículo do Ensino Básico e Secundário. In: LOUREIRO C.; OLIVEIRA, F.; BRUNHEIRA, L. (Ed.). *Ensino e Aprendizagem da Estatística*. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2000.

PRADO, F.L. *Os novos cursos de graduação tecnológica: histórico, legislação, currículo, organização curricular e didática*. Curitiba: Opet, 2006.

RÉGNIER, Jean Claude. A propos de La formation em statistique. Approches praxéologiques et épistémologiques de questions Du champ de La didatique. *Revue Du Centre de Recherche em Éducation de l'Université Jean Monnet de Saint-Étienne*, p. 22-23, 2002.

RIVAS, Noeli Prestes Padilha. *Currículo de ciências e formação do professor*. São Paulo: USP, 2005. (Teias do saber). Metodologia de ensino de disciplinas da área de ciências da natureza, matemática e suas tecnologias do Ensino Médio: física química e biologia. Disponível em: <<http://sites.ffclrp.usp.br/laife/teia/Arquivos/Apostilas/11%20-%2022-10->

05/Turma%20II/Curr%EDculo%20de%20C%Eancias%e%20Forma%E7%E30%20%Professor.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2011.

RUMSEY, Deborah. Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses. *Journal of Statistics Education*, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: <www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html>.

SACRISTAN, J.G. *O currículo: uma reflexão sobre a prática*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

———; GÓMEZ, Pérez. *Compreender e transformar o ensino*. Tradução de Ernani F. Fonseca Rosa. 4. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SALM, C.L.; FOGAÇA, A. Questões críticas da educação brasileira. Brasília: MCT, 1995. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br-publi/pdfs/qtec.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2012.

SANTOMÉ, J. T. *Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado*. Tradução de Cláudia Schilling. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS, Boaventura de Souza. *Introdução a uma ciência pós-moderna*. Rio de Janeiro: Graal, 1997.

SCHEAFFER, Richard. The ASA-NCTM Quantitative Literacy Project: na overview. In: VERE-JONES, D. (Ed.). *Procedings of the third international conference on the teaching of statistics (ICOTS)*. Dunedin, 1998. v. 1, p. 45-49.

SCHNEIDER, M.C.K. Para avaliar propostas de avaliação de ensino superior. *Revista Brasileira Pedagogia*, Brasília, v. 76, n. 184, p. 549-578, set.-dez.1995.

———. *Modelo de avaliação da gestão de instituição de cursos superiores de tecnologia*. 2005. 207 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SCHWARTZMAN, S. A sociedade do conhecimento e a educação tecnológica. *Série Estudos Educacionais*, 2, p. 109. Brasília: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI – Departamento Nacional, 2005. Disponível em: <www.iets.org.br/biblioteca/A_sociedade_do_conhecimento_e_a_educacao_tecnologica.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2012.

SETEC. Subsídios para a discussão da Proposta de Anteprojeto de Lei Orgânica da Educação Profissional e Tecnológica. Brasília: MEC, 2004. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/emtec/educprof/Encontro/default.ahtm>>. Acesso em: 18 abr. 2012.

SILVA, M. A. *Os directores dos Centros de Formação das Associações de Escolas. A pessoa e a organização*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 2001.

SKOVSMOSE, Ole. Guetorização e globalização: um desafio para a Educação

Matemática. *Zetetiké*, Campinas: Unicamp – Faculdade de Educação, v. 13, n. 24, p. 113-142, 2005.

SMITH, Gary. Learning Statistics by Doing Statistics. *Journal of Statistics Education*, v. 6, n. 3, 1998. Disponível em: <<http://www.amstat.org/publications/jse/v6n3/smith.html>>.

SOWEY, E. R. Teaching Statistics: making it memorable. *J. Stat. Educ.*, Alexandria, v. 3, n. 2, 1995. Disponível em: <<http://www.amstat.org/publications/jse/>>. Acesso em: 9 set. 2011.

VALLECILLOS, Angustias Jiménez. *Inferência estadística y enseñanza: un análisis didáctico del contraste de hipótesis estadísticas*. 1997. 280 f. Tese (Doutorado em Didáctica de La Matemática) – Facultad de La Ciencias de la Educación, Universidad de Granada, Granada.

VIEIRA, Sonia. *Como escrever uma tese*. São Paulo: Atlas, 2008. 144 p.

WATSON, Jane M. *Assessing statistical thinking using the media*. In: GAL, I.; GARFIELD, J. (Org.). *The assessment challenge in statistics education*. Amsterdã: IOS Press and International Statistical Institute, 1997.

WILD, Chris; PFANNKUCH, Maxine. Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, v. 67, p. 223-265, 1999.

WODEWOTZKI, Maria Lucia Lorenzetti; JACOBINI, Otavio Roberto. *O ensino de estatística no contexto da educação matemática*. In: BORBA, Marcelo de Carvalho (Org.). *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez, 2004. p. 232-249.

APÊNDICE

Principais Documentos Legais sobre Educação Profissional e Tecnológica

Constituição Federal

Constituição Federal de 1988

Capítulo III, Seção I, trata da educação, trabalho e qualificações profissionais.

Leis

Lei Federal n.º 4.024/1961, estabelece as diretrizes e bases da educação brasileira.

Lei Federal n.º 5.540/1968, trata da implantação de cursos superior de tecnologia.

Lei Federal n.º 5.692/1971, trata da formação mínima para o exercício do magistério.

Lei Federal n.º 8.948/1994, trata sobre a instituição do Sistema Nacional de Educação Tecnológica.

Lei Federal n.º 9.394/1996, estabelece as diretrizes e bases da educação brasileira.

Lei Federal n.º 9.649/1998, institui o Sistema Nacional de Educação Tecnológica.

Lei Federal n.º 3.552/59, trata da criação de Escolas Técnicas Federais.

Lei Federal n.º 8.670/1993, trata da criação de Escolas Técnicas Federais.

Decretos

Decreto Federal n.º 2.208/1997, estabelece diretrizes e bases da educação brasileira.

Decreto Federal n.º 2.306/1997, trata sobre as autorizações para funcionamento dos cursos de educação tecnológica.

Decreto Federal n.º 2.406/1997, trata da criação de Centros Federais de Educação Tecnológica.

Decreto Federal n.º 3.462/2000, trata da autonomia dos CEFETs.

Decreto Federal n.º 3.741/2001, trata da autonomia dos Centros de Educação Tecnológica Privados.

Decreto Federal n.º 5.773/2006, dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino.

Portarias

Portaria MEC n.º 647/1997, trata da implantação dos Centros de Educação Tecnológica.

Portaria MEC n.º 2.267/1997, estabelece diretrizes para a elaboração do projeto institucional para a implantação de CEFETs.

Portaria MEC n.º 1.647/1999, dispõe sobre o credenciamento de centros de educação tecnológica e a autorização de cursos de nível tecnológico da educação profissional.

Portaria MEC n.º 064/2001, define os procedimentos para o reconhecimento de cursos/habilitações de nível tecnológico da educação profissional.

Pareceres

Parecer CNE/CEB n.º 16/1999, trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico.

Parecer CNE/CEB n.º 17/1997, estabelece as diretrizes operacionais para a educação profissional.

Parecer CNE/CEB n.º 436/2001, trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Tecnológico.

Parecer CNE/CP n.º 29/2002, estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de nível Tecnológico.

Parecer CNE/CP n.º 29, de 03.12.2002.

Parecer CFE n.º 194/1984, estabelece o curso superior de tecnologia como um curso de graduação.

Parecer CFE n.º 993/1987, estabelece o curso superior de tecnologia como um curso graduação.

Parecer CFE n.º 226/1988, estabelece o curso superior de tecnologia como um curso de graduação.

Parecer CFE n.º 910/1988, estabelece o curso superior de tecnologia como um curso de graduação.

Parecer CNE/CES n.º 1.051/2000, estabelece o curso superior de tecnologia como um curso de graduação.

Resoluções

Resolução CNE/CP n.º 03/2002, determina que não há currículo mínimo para a educação profissional e tecnológica, mas sim diretrizes curriculares.

Resolução Normativa n.º 373, de 12.11.2009, regulamenta os diplomados em cursos superiores de tecnologia.

Resolução Normativa n.º 374, de 12.11.2009, regulamenta os diplomados em cursos superiores de tecnologia.

ANEXOS

MATRIZ CURRICULAR DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM PROJETOS

1º semestre	2º semestre	3º semestre	4º semestre	5º semestre	6º semestre
Desenho Técnico Mecânico I - (2)	Desenho Técnico Mecânico II - (3)	Desenho Técnico Mecânico III - (2)	Construção de Máquinas I - (7)	Construção de Máquinas II - (7)	Projetos de Máquinas (8)
Humanidades - (4)	Operações Mecânicas I - teoria - (2)	Operações Mecânicas II - teoria - (2)			
Física Aplicada I - (5)	Operações Mecânicas I - prática - (4)	Operações Mecânicas II - prática - (4)	Processos de Produção II - (4)	Tecnologia de Dispositivos - (4)	Recursos Industriais - (3)
	Sistemas Mecânicos I - (4)	Processos de Produção I - teoria - (2)			
Eletricidade Aplicada I - (3)	Eletricidade Aplicada II - (5)	Processos de Produção I - prática - (2)	Materiais para Construção Mecânica II - (4)	Tecnologia de Estampagem II - (2)	Máquinas-Ferramentas p/Projetos - (3)
Métodos de Cálculo I - (6)		Materiais para Construção Mecânica I - (3)			
Português - (3)	Sistemas Mecânicos II - (3)	Sistemas Mecânicos III - (3)	Organização Industrial - (7)	Controle de Qualidade - (4)	
	Métodos de Cálculo II - (6)	Relações Humanas e Direito Trabalhista - (2)			Tecnologia de Estampagem I - (2)
	Estática e Resistência dos Materiais I - (4)	Estática e Resistência dos Materiais II - (4)	Tratamento Térmico e seleção de Materiais - (5)	Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos - (4)	
		Estadística I - (2)			
Aulas: semanais - 23 semestrais - 460	Aulas: semanais - 24 semestrais - 480	Aulas: semanais - 26 semestrais - 520	Aulas: semanais - 24 semestrais - 480	Aulas: semanais - 25 semestrais - 500	Aulas: semanais - 22 semestrais - 440
Estágio Curricular: 240 horas a partir do 4º semestre			Trabalho de Graduação: 160 horas a partir do 5º semestre		

MATRIZ CURRICULAR DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SOLDAGEM

1º semestre	2º semestre	3º semestre	4º semestre	5º semestre	6º semestre	7º semestre	8º semestre
Processos de Produção de Soldagem - (4)	Ciência do Materiais - (2) Psicologia nas Organizações - (2)	Tecnologia nos Processos de Soldagem e Corte I - (2) Desenho Técnico I - (2)	Tecnologia nos Processos de Soldagem e Corte II - (6) Metalurgia da Soldagem - (4)	Tecnologia nos Processos de Soldagem e Corte II - (8) Gestão Industrial II - (4)	Tecnologia de Soldagem de Ligas Ferrosas - (4) Tecnologia nos Processos de Soldagem e Corte IV - (2) Cálculo e Projeto de Estruturas Soldadas I - (2)	Tecnologia de Soldagem de Ligas Não Ferrosas - (4) Cálculo e Projeto de Elementos de Máquinas - (4) Soldagem de Manutenção I - (2)	Soldagem de Manutenção II - (4) Cálculo e Projeto de Estruturas Soldadas I - (4) Tecnologia de Tratamento de Superfícies (4)
Química aplicada à Soldagem - (4)	Físico-Química Metalúrgica - (4)	Humanidades - (2)					
Física Aplicada a Soldagem - (4)	Elettricidade Aplicada a Soldagem - (4)	Gestão Industrial I - (4)	Desenho para Soldagem - (4)	Resistência dos Materiais II - (4)	Tecnologia de Ensaios e Qualidade I - (4)	Tecnologia de Ensaios e Qualidade II - (4)	Tecnologia de União do Estado Sólido - (2)
Termodinâmica - (2)	Cálculo II - (4)	Elettricidade e Eletrônica Aplicada a Soldagem - (2) Cálculo Numérico - (2)	Resistência dos Materiais I - (4)		Desenho Assistido		Sistemas Flexíveis de Manufatura - (2)
Cálculo I - (4)		Inglês - (2)		Estatística - (4)	Normas Técnicas Aplicadas à Soldagem - (2) Psicologia nas Organizações II - (2)	Tecnologia de Manufatura - (4)	Gestão Ambiental em Soldagem - (2)
Geometria Analítica - (2)	Comunicação e Expressão - (4)				Higiene e Segurança no Trabalho p/Soldagem - (2)	Projeto do Trabalho de Graduação - (2)	Gestão da Qualidade - (2)
Aulas: semanais - 20 semestrais - 400	Aulas: semanais - 20 semestrais - 400	Aulas: semanais - 18 semestrais - 360	Aulas: semanais - 18 semestrais - 360	Aulas: semanais - 20 semestrais - 400	Aulas: semanais - 20 semestrais - 400	Aulas: semanais - 20 semestrais - 400	Aulas: semanais - 20 semestrais - 400
Estágio Curricular: 240 horas a partir do 4º semestre				Trabalho de Graduação: a partir do 5º semestre			

MATRIZ CURRICULAR DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM CONSTRUÇÃO CIVIL - EDIFÍCIOS

1º Semestre	2º Semestre	3º Semestre	4º Semestre	5º Semestre	6º Semestre
Desenho Técnico de Construção Civil (2)	Materiais para Construção Civil I (4)	Desenho de Construção Civil I (2)	Desenho de Construção Civil II (3)	Desenho de Construção Civil III (3)	Desenho de Construção Civil IV (3)
Métodos de Cálculo I (6)	Métodos de Cálculo II (6)	Materiais para Construção Civil II (5)	Materiais para Construção Civil III (3)	Construções Cíveis III (10)	Construções Cíveis IV (8)
Física Aplicada I (5)	Física Aplicada II (5)	Estatística I (2)	Construções Cíveis II (8)		
Eleticidade Aplicada I (3)	Eleticidade Aplicada II (5)	Construções Cíveis I (8)	Instalações Prediais I (3)	Instalações Prediais II (3)	Instalações Prediais III (4)
Português (3)		Estática e Resistência de Materiais I (4)	Estática e Resistência de Materiais II (4)	Planejamento de Construção Civil I (7)	Planejamento de Construção Civil II (6)
Humanidades (4)		Relações Humanas e Direito Trabalhista (2)	Estruturas I (4)		
		Topografia I (3)	Estruturas II (3)		Estruturas III (3)
Aulas: Semanais 23 Semestrais 460	Aulas: Semanais 20 Semestrais 400	Aulas: Semanais 26 Semestrais 520	Aulas: Semanais 25 Semestrais 500	Aulas: Semanais 26 Semestrais 520	Aulas: Semanais 24 Semestrais 480

MATRIZ CURRICULAR DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM HIDRÁULICA E SANEAMENTO AMBIENTAL

[illegible]

MATRIZ CURRICULAR DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM CONSTRUÇÃO CIVIL - MOVIMENTO DE TERRA E PAVIMENTAÇÃO

1º Semestre	2º Semestre	3º Semestre	4º Semestre	5º Semestre	6º Semestre
Materiais de Construção Civil I (4) Desenho Técnico (2) Português (4) Cálculo I (4) Física I (4) Desenvolvimento Sustentável (2) Humanidades (4) Relações Humanas e Direito Trabalhista (2) Aulas: Semanais 26 Semestrais 520	Materiais de Construção Civil II (4) Geologia (4) Cálculo II (4) Geometria Analítica (2) Física II (6) Informática (4) Avaliação de Impacto Ambiental (2) Aulas: Semanais 26 Semestrais 520	Mecânica dos Solos (6) Topografia (8) Estatística (2) Cálculo Numérico (2) Eletricidade (4) Resistência de Materiais I (4) Aulas: Semanais 26 Semestrais 520	Materiais para Pavimentação (2) Projeto de Pavimento (4) Transporte e Tráfego (6) Técnicas Construtivas de Edifícios (2) Instalações Elétricas (4) Mecânica dos Fluidos (2) Resistência de Materiais II (4) Trabalho de Conclusão de Curso (2) Aulas: Semanais 26 Semestrais 520	Projeto Geométrico de Vias (8) Terraplenagem (4) Drenagem (4) Instalações Hidráulicas (4) Gerência de Projetos (6) Trabalho de Conclusão de Curso (2) Aulas: Semanais 28 Semestrais 560	Pavimentação (6) Manutenção e Reabilitação de Pavimentos (6) Sinalização e Segurança Viária (4) Gerência de Obras (6) Trabalho de Conclusão de Curso (6) Aulas: Semanais 28 Semestrais 560

MATRIZ CURRICULAR DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AUTOMAÇÃO DE ESCRITÓRIOS E SECRETARIADO

[illegible]

Ênfases:				
	6o. Semestre		7o. Semestre	
A	Teleprocessamento de Redes I	2	Teleprocessamento de Redes II	4
	Projeto de Sistemas de Automação de Escritórios I	2	Projeto de Sistemas de Automação de Escritórios II	4
	Disciplina Optativa	4		
	Total	8	Total	8
B	Espanhol I	4	Espanhol II	8
	Disciplina Optativa	4		
	Total	8	Total	8
C	Espanhol I	4	Espanhol II	4
	Gestão de Carga	2	Exportação e Importação	4
	Comércio Exterior	2		
	Total	8	Total	8

RESUMO DE CARGA HORÁRIA:

2560 aulas → 2133 horas +

333 horas de Estágio Curricular = 2466 Horas

DISTRIBUIÇÃO DAS DISCIPLINAS BÁSICAS E PROFISSIONAIS NAS MATRIZES CURRICULARES

Curso Superior em:	Disciplinas Básicas			Disciplinas Profissionais		
Materiais – Ênfase: Materiais Cerâmicos		aulas	%		aulas	%
	Matemática e Estatística	560	17,6	Específicas para Materiais	940	29,5
	Química	280	8,8	Específicas	320	10,1
	Física	720	22,6	Gestão	80	2,5
	Comunicação em Língua Estrangeira	80	2,5	Transversais (multidisciplinares)	160	6
	Comunicação em Língua Portuguesa	80	2,5	Total	1460	45,9
	Total	1720	54,1			
Materiais – Ênfase: Materiais Polímeros		aulas	%		aulas	%
	Matemática e Estatística	560	17,6	Específicas para Materiais	940	27
	Química	280	8,8	Específicas	320	10,1
	Física	720	22,6	Gestão	80	2,5
	Comunicação em Língua Estrangeira	80	2,5	Transversais (multidisciplinares)	120	3,8
	Comunicação em Língua Portuguesa	80	2,5	Total	1460	45,9
	Total	1720	54,1			
Materiais – Ênfase: Materiais Metálicos		aulas	%		aulas	%
	Matemática e Estatística	560	17,6	Específicas para Materiais	940	27
	Química	280	8,8	Específicas	320	10,1
	Física	720	22,6	Gestão	80	2,5
	Comunicação em Língua estrangeira	80	2,5	Transversais (multidisciplinares)	120	3,8
	Comunicação em Língua Portuguesa	80	2,5	Total	1460	45,9
	Total	1720	54,1			
Análise e Desenvolvimento de Sistemas		aulas	%		aulas	%
	Matemática e Estatística	320	11	Ciência da Computação: Engenharia de software e programação	720	26
	Administração e Economia	160	6	Ciência da Computação: Infraestrutura de TI	960	33
	Comunicação em Língua Portuguesa	80	3	Eletivas	160	6
	Comunicação em Língua Estrangeira	240	8	Transversal (multidisciplinar)	160	6
	Total	800	28	Total	2080	72
Gestão de Turismo		aulas	%		aulas	%
	Administração e Economia	120	4,2	Com. Em Língua estrangeira: Espanhol Aplicado	160	5,6
	Comunicação em Língua Estrangeira: Espanhol	80	2,8	História	160	5,6
	Comunicação em Língua	200	6,9	Logística e Transporte	120	4,2
				Específicas da	560	19,4

	<table> <tr> <td>Portuguesa</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Comunicação em Língua Estrangeira: Inglês</td><td>240</td><td>8,3</td></tr> <tr> <td>Total</td><td>720</td><td>25,0</td></tr> </table>	Portuguesa			Comunicação em Língua Estrangeira: Inglês	240	8,3	Total	720	25,0	<table> <tr> <td>Tecnologia do curso</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Específicas de Gestão da Tecnologia do Curso</td><td>280</td><td>9,7</td></tr> <tr> <td>Gestão</td><td>1460</td><td>45,9</td></tr> <tr> <td>Transversais</td><td>520</td><td>18,1</td></tr> <tr> <td>Total</td><td>2160</td><td>75,0</td></tr> </table>	Tecnologia do curso			Específicas de Gestão da Tecnologia do Curso	280	9,7	Gestão	1460	45,9	Transversais	520	18,1	Total	2160	75,0																					
Portuguesa																																															
Comunicação em Língua Estrangeira: Inglês	240	8,3																																													
Total	720	25,0																																													
Tecnologia do curso																																															
Específicas de Gestão da Tecnologia do Curso	280	9,7																																													
Gestão	1460	45,9																																													
Transversais	520	18,1																																													
Total	2160	75,0																																													
Mecânica de Precisão	<table> <tr> <td></td><td>aulas</td><td>%</td></tr> <tr> <td>Comunicação em Língua Portuguesa</td><td>60</td><td>1,9</td></tr> <tr> <td>Comunicação em Língua Estrangeira</td><td>40</td><td>1,3</td></tr> <tr> <td>Física</td><td>560</td><td>17,6</td></tr> <tr> <td>Química</td><td>80</td><td>2,5</td></tr> <tr> <td>Matemática e Estatística</td><td>300</td><td>9,3</td></tr> <tr> <td>Administração</td><td>40</td><td>1,3</td></tr> <tr> <td>Total</td><td>1080</td><td>33,9</td></tr> </table>		aulas	%	Comunicação em Língua Portuguesa	60	1,9	Comunicação em Língua Estrangeira	40	1,3	Física	560	17,6	Química	80	2,5	Matemática e Estatística	300	9,3	Administração	40	1,3	Total	1080	33,9	<table> <tr> <td></td><td>aulas</td><td>%</td></tr> <tr> <td>Específicas para Mecânica de Precisão</td><td>200</td><td>6,3</td></tr> <tr> <td>Específicas</td><td>1420</td><td>44,6</td></tr> <tr> <td>Transversais (multidisciplinares)</td><td>200</td><td>6,3</td></tr> <tr> <td>Optativas</td><td>220</td><td>6,9</td></tr> <tr> <td>Gestão</td><td>60</td><td>1,9</td></tr> <tr> <td>Total</td><td>2100</td><td>66,1</td></tr> </table>		aulas	%	Específicas para Mecânica de Precisão	200	6,3	Específicas	1420	44,6	Transversais (multidisciplinares)	200	6,3	Optativas	220	6,9	Gestão	60	1,9	Total	2100	66,1
	aulas	%																																													
Comunicação em Língua Portuguesa	60	1,9																																													
Comunicação em Língua Estrangeira	40	1,3																																													
Física	560	17,6																																													
Química	80	2,5																																													
Matemática e Estatística	300	9,3																																													
Administração	40	1,3																																													
Total	1080	33,9																																													
	aulas	%																																													
Específicas para Mecânica de Precisão	200	6,3																																													
Específicas	1420	44,6																																													
Transversais (multidisciplinares)	200	6,3																																													
Optativas	220	6,9																																													
Gestão	60	1,9																																													
Total	2100	66,1																																													
Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos	<table> <tr> <td></td><td>aulas</td><td>%</td></tr> <tr> <td>Comunicação em Língua Portuguesa</td><td>80</td><td>2,5</td></tr> <tr> <td>Física</td><td>480</td><td>15,0</td></tr> <tr> <td>Química</td><td>160</td><td>5,5</td></tr> <tr> <td>Matemática e Estatística</td><td>400</td><td>12,5</td></tr> <tr> <td>Total</td><td>1120</td><td>35,0</td></tr> </table>		aulas	%	Comunicação em Língua Portuguesa	80	2,5	Física	480	15,0	Química	160	5,5	Matemática e Estatística	400	12,5	Total	1120	35,0	<table> <tr> <td></td><td>aulas</td><td>%</td></tr> <tr> <td>Específicas para MPCE</td><td>1000</td><td>34,7</td></tr> <tr> <td>Específicas</td><td>240</td><td>7,5</td></tr> <tr> <td>Transversais (multidisciplinares)</td><td>360</td><td>11,2</td></tr> <tr> <td>Gestão</td><td>480</td><td>16,7</td></tr> <tr> <td>Total</td><td>2080</td><td>65,0</td></tr> </table>		aulas	%	Específicas para MPCE	1000	34,7	Específicas	240	7,5	Transversais (multidisciplinares)	360	11,2	Gestão	480	16,7	Total	2080	65,0									
	aulas	%																																													
Comunicação em Língua Portuguesa	80	2,5																																													
Física	480	15,0																																													
Química	160	5,5																																													
Matemática e Estatística	400	12,5																																													
Total	1120	35,0																																													
	aulas	%																																													
Específicas para MPCE	1000	34,7																																													
Específicas	240	7,5																																													
Transversais (multidisciplinares)	360	11,2																																													
Gestão	480	16,7																																													
Total	2080	65,0																																													
Processos de Produção	<table> <tr> <td></td><td>aulas</td><td>%</td></tr> <tr> <td>Comunicação em Língua Portuguesa</td><td>60</td><td>2,1</td></tr> <tr> <td>Física</td><td>340</td><td>11,8</td></tr> <tr> <td>Matemática e Estatística</td><td>280</td><td>9,7</td></tr> <tr> <td>Total</td><td>680</td><td>23,6</td></tr> </table>		aulas	%	Comunicação em Língua Portuguesa	60	2,1	Física	340	11,8	Matemática e Estatística	280	9,7	Total	680	23,6	<table> <tr> <td></td><td>aulas</td><td>%</td></tr> <tr> <td>Específicas para Processos de Produção</td><td>1760</td><td>61,1</td></tr> <tr> <td>Específicas</td><td>320</td><td>11,81</td></tr> <tr> <td>Transversais (multidisciplinares)</td><td>120</td><td>4,2</td></tr> <tr> <td>Total</td><td>2200</td><td>76,4</td></tr> </table>		aulas	%	Específicas para Processos de Produção	1760	61,1	Específicas	320	11,81	Transversais (multidisciplinares)	120	4,2	Total	2200	76,4															
	aulas	%																																													
Comunicação em Língua Portuguesa	60	2,1																																													
Física	340	11,8																																													
Matemática e Estatística	280	9,7																																													
Total	680	23,6																																													
	aulas	%																																													
Específicas para Processos de Produção	1760	61,1																																													
Específicas	320	11,81																																													
Transversais (multidisciplinares)	120	4,2																																													
Total	2200	76,4																																													
Projetos	<table> <tr> <td></td><td>aulas</td><td>%</td></tr> <tr> <td>Comunicação em Língua Portuguesa</td><td>60</td><td>2,1</td></tr> <tr> <td>Física</td><td>420</td><td>14,6</td></tr> <tr> <td>Matemática e Estatística</td><td>280</td><td>9,7</td></tr> <tr> <td>Total</td><td>760</td><td>26,4</td></tr> </table>		aulas	%	Comunicação em Língua Portuguesa	60	2,1	Física	420	14,6	Matemática e Estatística	280	9,7	Total	760	26,4	<table> <tr> <td></td><td>aulas</td><td>%</td></tr> <tr> <td>Específicas para Projetos (Mecânica)</td><td>1600</td><td>55,6</td></tr> <tr> <td>Específicas</td><td>400</td><td>13,9</td></tr> <tr> <td>Transversais (multidisciplinares)</td><td>120</td><td>4,2</td></tr> <tr> <td>Total</td><td>2120</td><td>73,6</td></tr> </table>		aulas	%	Específicas para Projetos (Mecânica)	1600	55,6	Específicas	400	13,9	Transversais (multidisciplinares)	120	4,2	Total	2120	73,6															
	aulas	%																																													
Comunicação em Língua Portuguesa	60	2,1																																													
Física	420	14,6																																													
Matemática e Estatística	280	9,7																																													
Total	760	26,4																																													
	aulas	%																																													
Específicas para Projetos (Mecânica)	1600	55,6																																													
Específicas	400	13,9																																													
Transversais (multidisciplinares)	120	4,2																																													
Total	2120	73,6																																													
Soldagem	<table> <tr> <td></td><td>aulas</td><td>%</td></tr> <tr> <td>Comunicação em Língua Portuguesa</td><td>80</td><td>2,6</td></tr> <tr> <td>Comunicação em Língua estrangeira</td><td>40</td><td>1,3</td></tr> <tr> <td>Matemática e Estatística</td><td>320</td><td>10,3</td></tr> <tr> <td>Química</td><td>80</td><td>2,6</td></tr> <tr> <td>Física</td><td>480</td><td>15,4</td></tr> <tr> <td>Total</td><td>1000</td><td>32,1</td></tr> </table>		aulas	%	Comunicação em Língua Portuguesa	80	2,6	Comunicação em Língua estrangeira	40	1,3	Matemática e Estatística	320	10,3	Química	80	2,6	Física	480	15,4	Total	1000	32,1	<table> <tr> <td></td><td>aulas</td><td>%</td></tr> <tr> <td>Específicas para Soldagem</td><td>1080</td><td>34,6</td></tr> <tr> <td>Específicas</td><td>560</td><td>17,9</td></tr> <tr> <td>Transversais (multidisciplinares)</td><td>240</td><td>7,7</td></tr> <tr> <td>Gestão</td><td>240</td><td>7,7</td></tr> <tr> <td>Total</td><td>2120</td><td>67,9</td></tr> </table>		aulas	%	Específicas para Soldagem	1080	34,6	Específicas	560	17,9	Transversais (multidisciplinares)	240	7,7	Gestão	240	7,7	Total	2120	67,9						
	aulas	%																																													
Comunicação em Língua Portuguesa	80	2,6																																													
Comunicação em Língua estrangeira	40	1,3																																													
Matemática e Estatística	320	10,3																																													
Química	80	2,6																																													
Física	480	15,4																																													
Total	1000	32,1																																													
	aulas	%																																													
Específicas para Soldagem	1080	34,6																																													
Específicas	560	17,9																																													
Transversais (multidisciplinares)	240	7,7																																													
Gestão	240	7,7																																													
Total	2120	67,9																																													
Hidráulica e Saneamento Ambiental	<table> <tr> <td></td><td>aulas</td><td>%</td></tr> <tr> <td>Comunicação em Língua Portuguesa</td><td>80</td><td>2,8</td></tr> <tr> <td>Matemática e Estatística</td><td>200</td><td>6,9</td></tr> <tr> <td>Física</td><td>80</td><td>2,8</td></tr> </table>		aulas	%	Comunicação em Língua Portuguesa	80	2,8	Matemática e Estatística	200	6,9	Física	80	2,8	<table> <tr> <td></td><td>aulas</td><td>%</td></tr> <tr> <td>Tecnologias Específicas do Curso</td><td>1120</td><td>38,9</td></tr> <tr> <td>Tecnologias Gerais do curso</td><td>1140</td><td>39,6</td></tr> <tr> <td>Metodologia da Pesquisa I e II</td><td>60</td><td>2,1</td></tr> </table>		aulas	%	Tecnologias Específicas do Curso	1120	38,9	Tecnologias Gerais do curso	1140	39,6	Metodologia da Pesquisa I e II	60	2,1																					
	aulas	%																																													
Comunicação em Língua Portuguesa	80	2,8																																													
Matemática e Estatística	200	6,9																																													
Física	80	2,8																																													
	aulas	%																																													
Tecnologias Específicas do Curso	1120	38,9																																													
Tecnologias Gerais do curso	1140	39,6																																													
Metodologia da Pesquisa I e II	60	2,1																																													

	Eletricidade Aplicada	80	2,8	Total	2320	80,6
	Humanidades	40	1,4			
	Direito Ambiental e do trabalho	40	1,4			
	Relações Interpessoais	40	1,4			
		560	19,4			
Construção Civil – Movimento de Terra e Pavimentação		aulas	%		aulas	%
	Ciências Humanas e Sociais	80	2,5	Transversais	200	6,25
	Comunicação em Língua Portuguesa	80	2,5	Trabalho de conclusão de curso	200	6,25
	Matemática e Estatística	280	8,8	Desenho Técnico	40	1,3
	Física	280	8,8	Específicas do curso	1760	5,5
	Resistência dos Materiais	160	5,0	Gerência de Projetos	120	3,75
		880	27,5	Total	2320	72,5
Automação de Escritórios e Secretariado		aulas	%		aulas	%
	Comunicação e Expressão	320	12,5	Transversais	240	9,4
	Comunicação em Língua Estrangeira: Inglês	320	12,5	Trabalho de conclusão de curso	720	28,1
	Matemática e Estatística	160	6,3	Desenho Técnico	320	12,5
	Administração	80	3,1	Gerência de Projetos	400	15,6
		880	34,4	Total	1680	65,6
Construção Civil – Edifícios		aulas	%		aulas	%
	Ciências Humanas e Sociais	60	2,1	Ciências Humanas e Sociais Aplicadas	40	1,4
	Comunicação em Língua Portuguesa	80	2,8	Desenho	260	9,0
	Matemática e Estatística	280	9,7	Tecnologias de Construções e Instalações	880	30,6
	Física	360	12,5	Tecnologias de Planejamento de Construção	260	9,0
	Resistência dos Materiais	160	5,6	Demais Tecnologias Específicas do curso	500	17,4
		940	32,6	Total	1940	67,4

Anexo D

Carta de esclarecimento sobre a Pesquisa

Pesquisa: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NOS CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA:
REVELAÇÕES SOBRE A FORMAÇÃO ESTATÍSTICA

Pesquisador: Claudinei Aparecido da Costa

Orientadora da Pesquisa: Profa. Dra. Célia Maria Carolino Pires

Informações sobre a pesquisa:

A pesquisa a ser realizada faz parte da tese de doutorado em desenvolvimento no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP).

O objetivo principal de pesquisa é gerar informação sobre a compreensão que os alunos dos cursos superiores de tecnologia da Fatec-SP constroem sobre testes de hipóteses (currículo avaliado), como primeiro passo para explicar os possíveis erros e dificuldades, e, posteriormente, apresentar propostas didáticas que permitam superá-las.

Se você é aluno da Fatec-SP, cursou as disciplinas de cálculo e estatística e já trabalha ou realiza estágio, convidamos você para participar desta pesquisa.

As entrevistas desta pesquisa se realizarão entre os meses de abril de 2012 e julho de 2012.

Todas as entrevistas serão gravadas em áudio e eventualmente serão filmadas.

Todas as informações obtidas, em registros escritos, gravados ou filmados, permanecerão em completo sigilo. Assegura-se a não divulgação de nomes dos participantes nem das instituições a que estão vinculados nos resultados da pesquisa.

**Pesquisa: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NOS CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA:
REVELAÇÕES SOBRE A FORMAÇÃO ESTATÍSTICA**

Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento

Eu, _____,
com _____ anos de idade, portador (a) do RG _____, residente
na _____, com número de telefone
_____ e e-mail _____, abaixo
assinado, dou meu consentimento livre e esclarecido para participar como voluntário da pesquisa
supracitada, sob a responsabilidade do pesquisador Claudinei Aparecido da Costa, aluno do curso de
Doutorado em Educação Matemática da PUC-SP e da Profa. Dra. Célia Maria Carolino Pires,
orientadora da pesquisa e docente do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação
Matemática da PUC-SP.

Assinando este Termo de Consentimento, estou ciente de que:

- 1) O objetivo da pesquisa é desenvolver uma entrevista sobre os assuntos presentes nas disciplinas de matemática e estatística e a sua contribuição profissional;
- 2) A realização desta pesquisa é fundamental para uma possível produção de material didático sobre o tema que apoie professores no ensino de Estatística;
- 3) Assim que for terminada a pesquisa, terei acesso aos resultados globais do estudo;
- 4) Estou livre para interromper, a qualquer momento, minha participação nesta pesquisa;
- 5) A participação nesta pesquisa é voluntária, sendo que os alunos não receberão qualquer forma de remuneração;
- 6) Os dados pessoais dos alunos serão mantidos em sigilo e os resultados obtidos com a pesquisa serão utilizados apenas para alcançar os objetivos do trabalho, incluindo a publicação na literatura científica especializada;
- 7) Poderei entrar em contato com os pesquisadores sempre que julgar necessário, com Claudinei Aparecido da Costa, no telefone (011) 78856067 ou pelo e-mail <claudineicosta@yahoo.com.br>, e com a pesquisadora Dra. Célia Maria Carolino Pires, pelo e-mail <celia@pucsp>.
- 8) Obtive todas as informações necessárias para poder decidir conscientemente sobre a minha participação na referida pesquisa;
- 9) Este Termo de Consentimento é feito em duas vias, de maneira que uma permanecerá em meu poder e a outra com os pesquisadores responsáveis.

São Paulo, _____ de _____ de 2012

assinatura do participante

assinatura da responsável pela pesquisa

assinatura do pesquisador

Anexo E

Alunos entrevistados de cada Curso de Graduação Tecnológica

Curso de Graduação	Aluno entrevistado
Curso Superior de Tecnologia em Soldagem	A
Curso Superior de Tecnologia em Automação de Escritórios e Secretariado	B
Curso Superior de Tecnologia em Movimento de Terra e Pavimentação	C
Curso Superior de Tecnologia em Edifícios	D
Curso Superior de Tecnologia em Materiais	E
Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas	F
Curso Superior de Tecnologia em Mecânica de Precisão	G
Curso Superior de Tecnologia em Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos	H
Curso Superior de Tecnologia em Processos de Produção	I
Curso Superior de Tecnologia em Hidráulica e Saneamento Ambiental	J

Dados dos alunos

Aluno A: Aluno do 4.º semestre do **Curso Superior de Tecnologia em Soldagem.**

Aluno B: Aluna do 4.º semestre do **Curso Superior de Tecnologia em Automação de Escritórios e Secretariado.**

Aluno C: Aluna do 4.º semestre do **Curso Superior de Tecnologia em Movimento de Terra e Pavimentação.**

Aluno D: Aluno do 4.º semestre do **Curso Superior de Tecnologia em Edifícios**

Aluno E: Aluno do 4.º semestre do **Curso Superior de Tecnologia em Materiais.**

Aluno F: Aluna do 4.º semestre do **Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.**

Aluno G: Aluno do 4.º semestre do **Curso Superior de Tecnologia em Mecânica de Precisão.**

Aluno H: Aluno do 4.º semestre do **Curso Superior de Tecnologia em Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos.**

Aluno I: Aluno do 4.º semestre do **Curso Superior de Tecnologia em Processos de Produção.**

Aluno J: Aluno do 4.º semestre do **Curso Superior de Tecnologia em Hidráulica e Saneamento Ambiental.**

ENTREVISTAS COM OS ALUNOS DOS CURSOS DA FATEC-SP

ALUNO A

Idade: **22 anos**

Sexo: **Masculino**

Estado Civil: **Solteiro**

Está trabalhando? **Sim**

Pretende continuar estudando? Que curso deseja fazer? **Sim. Pretendo fazer Engenharia Metalúrgica.**

- 1) Que curso você fez e com que motivação?.
Olha, estou no curso de Soldagem, minha motivação principal foi a minha família, que sempre atuou na área e quero continuar seguindo na área, entendeu.

Você tem pessoas na família que atuam na área de mecânica? Sim, apesar de ter vários familiares atuando na área, com grande conhecimento, porém nenhum deles é formado.
- 2) Já atua ou pretende atuar profissionalmente nessa área?
Não, ainda não atuo, trabalho, mas não atuo, e pretendo sim trabalhar na área porém no momento estou focado nas disciplinas do curso e meu trabalho atual é na área administrativa.
- 3) Como avalia a formação no curso para enfrentar o mercado de trabalho?
Em geral muitas disciplinas estão voltadas para o mercado de trabalho outras não, acho que algumas disciplinas precisam de uma reformulação, precisam ser mais objetivas. De um modo geral acredito que a formação recebida até agora foi boa.
- 4) Como foi a formação que você recebeu na área de Matemática?
Quando eu saí do ensino médio achei que estava preparado, cheguei aqui na Fatec-SP e tomei um “baque”, senti que precisava melhorar, acredito que estou melhorando, adquirindo os conhecimentos básicos de matemática necessários para prosseguir meus estudos. Considero que a formação recebida na área da matemática foi excelente. Nesta área não tenho nenhuma reclamação.
- 5) Você acha que está preparado para o exercício de sua profissão no tocante aos conhecimentos matemáticos necessários?
Sim, sem dúvida.
- 6) Comente, especificamente, como foi para você o curso de Estatística, realizado na Fatec-SP. Quais assuntos (conteúdos) você estudou nessa disciplina?
Olha, quanto ao curso de estatística, eu imaginava mais ou menos o que teríamos de conteúdo no curso, mas, por exemplo, na parte de probabilidade eu vi que existem muitas outras coisas para aprendermos, e infelizmente o curso não vai muito a fundo. Com relação aos conteúdos me lembro de ter estudado as distribuições de frequência, gráficos etc. Em geral o curso foi muito bom, apesar do tempo destinado a disciplina ser de apenas 2 aulas semanais, a gente é meio que direcionado aos conteúdos, o tempo para absorver é muito pequeno, temos que estudar muito.
- 7) Você acredita que a abordagem dos conteúdos trabalhados na disciplina Estatística é importante e adequada para cursos superiores de tecnologia? Por quê?
Sim. Os professores dão ênfase para a área do curso, exemplos onde os assuntos serão aplicados como por exemplo na área do Controle de Qualidade.
- 8) O que é foi trabalhado nessa disciplina e o que seria, na sua opinião, dispensável?
Tem, eu acho que (confusão) pra mim teve alguns enfoques que não considero importantes, tais como provar fórmulas, provar algumas teorias que talvez poderia ser

dispensada. O curso poderia ser focado mais na resolução de exercícios, por exemplo, ou seja, poderiam focar mais a técnica o como fazer.

- 9) O que deveria ser trabalhado com mais aprofundamento?
Eu acho que a primeira parte do curso, aquela parte de montagem de gráficos, tabelas, de análise, porcentagem etc., acho que é uma parte que deveria ser um pouco mais trabalhada, pois acredito que será a parte mais utilizada no exercício da profissão. Acho que é a parte mais importante do curso.
- 10) Você já utilizou, ou acredita que irá utilizar, os conteúdos trabalhados no curso de Estatística em outras disciplinas do seu curso de graduação tecnológica?
Sim já utilizei em outras disciplinas, por exemplo; no laboratório de física, em medições, tais como desvio médio, desvio padrão, utilizamos também várias outras. Vamos utilizar em outras disciplinas específicas como Controle de Qualidade, que serão vistas no 5.º e 6.º semestres.
- 11) Com relação aos testes de hipóteses, você considera que este assunto foi desenvolvido de maneira satisfatória no curso de Estatística?
Não cheguei a ver este assunto.
- 12) Você acha que o assunto “teste de hipóteses” será importante para sua atuação profissional?
Não vi este assunto.
- 13) O que é para você um teste de hipóteses?
Não sei.
- 14) Qual é a diferença entre hipótese nula e alternativa?
Não sei.
- 15) O que é, para você, um resultado estatisticamente significativo?
Não tenho base para responder.
- 16) Você acredita que o tempo destinado para o desenvolvimento da disciplina “Estatística” no seu curso foi suficiente? Por quê?
Não, eu acho que não porque, principalmente, na parte de variáveis aleatórias foi vista de forma muito rápida, a distribuição normal foi vista em duas aulas, acho que o tempo destinado a disciplina é muito pequeno e no final do curso fica tudo muito apertado, a professora ministrou até algumas aulas extras, veio outros dias mas infelizmente o tempo (2 aulas semanais) não é suficiente para que sejam estudados e assimilados todos estes conteúdos de forma satisfatória.
- 17) Os conteúdos programáticos apontados no início da disciplina foram cumpridos em que percentual? Dê uma estimativa.
Foram cumpridos. Acho que 80% do que estava programado foi cumprido.

ALUNO B

Idade: **19 anos**

Sexo: **feminino.**

Estado Civil: **Solteira.**

Está trabalhando? **Não.**

Pretende continuar estudando? Que curso deseja fazer? **Sim. Pretendo fazer Comunicação Social.**

- 1) Que curso você fez e com que motivação? .
Eu faço automação de escritórios e secretariado e acredito que minha motivação se deve a acreditar que é uma área que pode abrir várias portas para atuarmos no mercado de trabalho.
- 2) Já atua ou pretende atuar profissionalmente nessa área?
Não atuo, mas pretendo atuar assim que for possível. Assim que terminar o curso, pretendo trabalhar na área. No momento não é possível fazer estágio nem, pois meu curso é integral. No 5.º semestre do curso temos que realizar o estágio obrigatório, daí no próximo semestre estarei procurando uma empresa para realizar estágio.
- 3) Como avalia a formação no curso para enfrentar o mercado de trabalho?
Eu acho que foi muito boa. Apesar de considerar algumas disciplinas defasadas, ou seja, muita carga horária para pouco conteúdo em algumas disciplinas, que na minha opinião não precisaria e por outro lado disciplinas com muito conteúdo e pouca carga horária para o seu desenvolvimento. Acho que é isso, mas de uma maneira geral gostei até agora. Em resumo, têm matérias que sobram horas e outra que faltam horas.
- 4) Como foi a formação que você recebeu na área de Matemática?
Foi ótima. Apreendi muitas coisas com maior profundidade, que tinha visto superficialmente no ensino técnico. Alguns conteúdos eu achava que sabia, no entanto fazendo os cursos da área de matemática consegui compreender melhor alguns conceitos de matemática financeira, por exemplo. Como disse fiz curso técnico em administração e durante o curso tive matemática financeira e estatística, mas que na minha opinião não me ajudou muito para cursar as disciplinas de matemática financeira e estatística do meu curso em tecnologia da Fatec-SP.
- 5) Você acha que está preparado para o exercício de sua profissão no tocante aos conhecimentos matemáticos necessários?
Eu acho que mais na parte de plano de contas, acredito ser bastante importante e estatística se precisarmos fazer uma planilha, um gráfico, uma pesquisa de opinião, satisfação dos clientes, essas coisa assim... Acho que é bem interessante.
- 6) Comente, especificamente, como foi para você o curso de Estatística, realizado na Fatec-SP. Quais assuntos (conteúdos) você estudou nessa disciplina?
Eu estudei toda a parte de gráficos, probabilidades, aprendi agora no final do curso neste semestre toda parte de distribuições; binomial, normal... Toda parte de gráficos e aquela parte em que você tem as informações e tem que descobrir se aquela pesquisa ou a informação daquela pesquisa está correta para mais ou para menos [acho que ela estava se referindo aos intervalos de confiança]. Tivemos dois semestres de estatística, estatística I e II, em estatística I vimos probabilidade, gráficos, tabelas, média, moda, mediana. Em estatística II me lembro de ter estudado intervalo de confiança, intervalo de confiança para a média, intervalo de confiança para a proporção, a distribuição de student, distribuição amostral da média, distribuição de Poisson, e outras coisas mais que não estou me lembrando.
- 7) Você acredita que a abordagem dos conteúdos trabalhados na disciplina Estatística é importante e adequada para cursos superiores de tecnologia? Por quê?

Eu acho importante porque esta parte, principalmente esta parte de gráficos e probabilidade são os dois temas que eu achei mais interessante no curso inteiro de estatística. Então eu acho que esta parte da probabilidade que é uma parte que não é todo mundo que sabe e eu achei muito interessante aprender e principalmente a parte de gráficos. Hoje quando você lida com pesquisas, dependendo da área que você vai atuar, existe a necessidade da realização de muita pesquisa e na hora de você tabular, acredito que foi muito importante ter aprendido estas coisas...

- 8) O que é foi trabalhado nessa disciplina e o que seria, na sua opinião, dispensável?

Dispensável... (pausa) Tudo eu achei importante, porém estas últimas matérias de Estatística II eu achei que é importante, mas eu tiraria os dois últimos assuntos, o intervalo de confiança, acredito que para o nosso curso não seja importante.

- 9) O que deveria ser trabalhado com mais aprofundamento?

Eu volto a enfatizar que a parte de probabilidade que eu achei que faltou mais tempo para estudar isso e gráficos, se não me engano foram três aulas para explicar os três tipos de gráficos, se o aluno não estudou um pouco fora, não conseguiu entender bem como funciona esta parte da matéria. Pra mim foi a parte mais interessante, geralmente nesta parte (probabilidade) todo mundo vai mal e eu pessoalmente fui bem. Acho que o professor poderia trabalhar mais estes pontos, probabilidade e gráficos.

- 10) Você já utilizou, ou acredita que irá utilizar, os conteúdos trabalhados no curso de Estatística em outras disciplinas do seu curso de graduação tecnológica?

Na parte de estatística sim, já usei e uso muito gráficos frequentemente em outras disciplinas, pois muitos professores de outras disciplinas pedem trabalhos e na realização destes trabalhos usamos os gráficos para apresentar resultados, resumir informações etc.

- 11) Com relação aos testes de hipóteses, você considera que este assunto foi desenvolvido de maneira satisfatória no curso de Estatística?

Não cheguei a aprender.

- 12) Você acha que o assunto “teste de hipóteses” será importante para sua atuação profissional?

Não dá para responder.

- 13) O que é para você um teste de hipóteses?

Nunca ouvi antes.

- 14) Qual é a diferença entre hipótese nula e alternativa?

Não vi.

- 15) O que é, para você, um resultado estatisticamente significativo?

Não sei.

- 16) Você acredita que o tempo destinado para o desenvolvimento da disciplina “Estatística” no seu curso foi suficiente? Por quê?

Não. E como a gente acabou de perceber, a gente não viu este teste de hipótese e eu acho que como não vimos a aplicabilidade ficamos com aquele ponto de exclamação, por que aprendemos isso! Então eu acho que faltou um desfecho final para vermos onde que eu vou usar tecnicamente essas ferramentas, por exemplo; um gráfico você sabe onde vai usar, para realizar uma pesquisa, a probabilidade a mesma coisa. A matéria de estatística II terminou abruptamente e a gente ficou sem saber pra que serve aquilo (intervalo de confiança). Ficou no ar a gente não sabe onde vai usar aquilo.

- 17) Os conteúdos programáticos apontados no início da disciplina foram cumpridos em que percentual? Dê uma estimativa.

Foram. Todos os assuntos foram cumpridos dentro do tempo, não teve que correr com a matéria, então em porcentagem acredito que 100% da matéria foi cumprida. O que o professor se propôs no início do semestre a cumprir foi cumprido integralmente.

ALUNO C

Idade: **22 anos.**

Sexo: **Feminino.**

Estado Civil: **Solteira.**

Está trabalhando? **Sim.**

Pretende continuar estudando? Que curso deseja fazer? **Sim. Pretendo fazer Engenharia Civil e Matemática.**

- 1) Que curso você fez e com que motivação?
Faço pavimentação e eu procurei este curso porque trabalho na área da construção civil e não conhecia este lado da construção civil, a pavimentação, a construção de estradas, eu acho interessante.
- 2) Já atua ou pretende atuar profissionalmente nessa área?
Não atuo, mas pretendo atuar.
- 3) Como avalia a formação no curso para enfrentar o mercado de trabalho?
Eu acho muito boa, os professores estão sempre dando enfoque na realidade que a gente vai encontrar, inclusive na parte de matemática, cálculo, estatística, a professora procura focar no que a gente vai usar né. A professora Delta, por exemplo, quando ela deu algumas coisas de cálculo pra gente ela já mostrou no que aquilo seria útil pra gente, porque a gente às vezes estuda um determinado assunto e acha que não vai servir pra nada. A disciplina de solos e topografia foi muito interessante, acho que a questão da prática é muito importante.
- 4) Como foi a formação que você recebeu na área de Matemática?
Olha, por parte dos professores e do material foi muito boa, mas o problema está na carga horária, que na minha opinião não é suficiente para quem não tem uma boa base conseguir acompanhar o curso. Fiz Cálculo II, Cálculo Numérico e Estatística, acho que é isso.
- 5) Você acha que está preparado para o exercício de sua profissão no tocante aos conhecimentos matemáticos necessários?
Acredito que sim.
- 6) Comente, especificamente, como foi para você o curso de Estatística, realizado na Fatec-SP. Quais assuntos (conteúdos) você estudou nessa disciplina?
Olha... (pausa) Eu acredito que o aproveitamento poderia ter sido muito melhor, como eu falei a questão da carga horária, dois tempos de estatística por semana é muito pouco, a gente aprende porque tem que aprender. A gente aprende a resolver questão pra passar na prova, a gente aprendeu um pouquinho de análise combinatória a professora revisou, logo a seguir entrou em probabilidade, falou sobre variável aleatória, eventos independentes, é isso... e distribuição normal foi até aí.
- 7) Você acredita que a abordagem dos conteúdos trabalhados na disciplina Estatística é importante e adequada para cursos superiores de tecnologia? Por quê?
Não sei te dizer. Acho que lá na frente, quando eu começar a trabalhar terei condições de responder se foi ou não adequado, agora eu não tenho condições de responder.
- 8) O que é foi trabalhado nessa disciplina e o que seria, na sua opinião, dispensável?
Acho que nada do que foi visto seria dispensável.
- 9) O que deveria ser trabalhado com mais aprofundamento?
A questão do raciocínio, o que você está fazendo, o que está por trás da fórmula, quando se trabalha daquela forma com a fórmula o que eu estou tentando obter, acredito que o raciocínio deveria ser melhor trabalhado.

- 10) Você já utilizou, ou acredita que irá utilizar, os conteúdos trabalhados no curso de Estatística em outras disciplinas do seu curso de graduação tecnológica?
Não usei ainda, mas acredito que vou utilizar.
- 11) Com relação aos testes de hipóteses, você considera que este assunto foi desenvolvido de maneira satisfatória no curso de Estatística?
Não foi desenvolvido.
- 12) Você acha que o assunto “teste de hipóteses” será importante para sua atuação profissional?
Não foi desenvolvido.
- 13) O que é para você um teste de hipóteses?
Não sei.
- 14) Qual é a diferença entre hipótese nula e alternativa?
Não sei.
- 15) O que é, para você, um resultado estatisticamente significativo?
Não sei.
- 16) Você acredita que o tempo destinado para o desenvolvimento da disciplina “Estatística” no seu curso foi suficiente? Por quê?
Não foi, justamente por isso, as dúvidas dos alunos vão parando a aula e não dá tempo do professor avançar com o programa.
- 17) Os conteúdos programáticos apontados no início da disciplina foram cumpridos em que percentual? Dê uma estimativa.
Cerca de 80% a 90% dos conteúdos foram cumpridos. A parte final foi um pouco corrida, a parte inicial foi bem adequada ao tempo despendido de pra aprender bem, mas depois...

ALUNO D

Idade: **20 anos.**

Sexo: **Masculino.**

Estado Civil: **Solteiro.**

Está trabalhando? **Não.**

Pretende continuar estudando? Que curso deseja fazer? **Sim. Pretendo fazer pós-graduação na área de Engenharia.**

- 1) Que curso você fez e com que motivação?
Eu estou fazendo o curso de construção civil aqui na Fatec-SP e gosto da área de engenharia, pretendia fazer engenharia até fiz matrícula na Mauá, mas como eu quero a parte acadêmica então escolhi um curso oferecido pelo setor público, acredito que seja até mais valorizado. Como para ser professor é necessário o mestrado então eu optei pela Fatec por oferecer um curso mais rápido e assim eu farei o mestrado também em menor tempo.
- 2) Já atua ou pretende atuar profissionalmente nessa área?
Então, nessa área, minha mãe é tecnóloga em construção civil, então eu sempre a acompanho em obras, em construções, em todas estas atividades e pretendo também, além de ser professor, atuar na área de construção civil. Minha mãe é autônoma, ela faz plantas, trabalha com aprovação de plantas junto à prefeitura de São Paulo,

regularização de imóveis na prefeitura, então se uma pessoa quer construir e tem um terreno ela faz a planta, leva até a prefeitura e faz a aprovação. Se uma pessoa já tem um imóvel e quer fazer um adendo, aumentar o imóvel ela também faz o projeto para levar para a prefeitura. Ela tem uma equipe formada por pedreiros, tem um engenheiro que assina, então ela trabalha com isso; coordenação, regularização e aprovação de projetos.

- 3) Como avalia a formação no curso para enfrentar o mercado de trabalho?

Eu acredito que agora já no 3.º semestre você já tem algumas disciplinas específicas concluídas então já dá mais ou menos uma base para o mercado de trabalho que geralmente o estagiário fica servindo café, tirando cópias, então aqui na Fatec no primeiro semestre é básico então não dá uma base específica, então é mais geral, agora a partir do 3.º semestre já teremos matérias específicas já estaremos melhor preparados.

- 4) Como foi a formação que você recebeu na área de Matemática?

Já concluí as disciplinas de Cálculo I, Cálculo II e Estatística. A formação é boa eu acho que até deveria ter mais matemática e bem importante a área, qualquer que seja o profissional engenheiro ou tecnólogo, a matemática é importante, mas em geral foi boa ótima a conclusão das disciplinas na área de matemática e é como o professor Gama diz quando nós chegamos na parte boa da estatística o curso acaba. Acho que o bom mesmo é a teoria e a aplicação da matemática, em cálculo nós tivemos isso, agora em estatística como a carga horária é muito pequena, ou seja, é bem reduzida, não dá para fazermos isto.

- 5) Você acha que está preparado para o exercício de sua profissão no tocante aos conhecimentos matemáticos necessários?

Acredito que sim. Pois estou ajudando minha mãe na empresa dela.

- 6) Comente, especificamente, como foi para você o curso de Estatística, realizado na Fatec-SP. Quais assuntos (conteúdos) você estudou nessa disciplina?

Nós estudamos gráficos, probabilidades, agora no final do semestre nós vimos a distribuição binomial e também a distribuição normal e as variáveis aleatórias, então eu acredito que dá também uma base porque a estatística, a matemática em si está em tudo e aí a estatística seja no controle de obras, seja em qualquer outra área ela está presente. Quando você vai entregar um projeto sem que você saiba se ele está de acordo, se a obra está adiantada ou atrasada ou quanto você consegue erguer de uma determinada estrutura num dia, então o conceito de média esta sempre presente em situações do tipo, daí poderemos estipular prazos para o cliente. Quanto que é a produtividade de cada trabalhador, quanto que ele vai colocar de argamassa numa mistura, então eu vejo que a matemática está presente em tudo. Da mesma forma a estatística seja por meio de gráficos, seja na análise e no percurso de toda a produção, ou seja, também na parte de coleta de dados.

- 7) Você acredita que a abordagem dos conteúdos trabalhados na disciplina Estatística é importante e adequada para cursos superiores de tecnologia? Por quê?

Eu acho que sim, e nem só para cursos de tecnologia, mas para todos os cursos. É como eu digo, você tem que ter sempre um controle do que está fazendo, do que você está produzindo, observando se o seu trabalho está sendo eficiente ou não, seja como professor seja como empresário, seja como operário. Você precisa verificar se está no caminho certo, se precisa mudar alguma coisa para ganhar uma melhor agilidade ou aumentar os ganhos e reduzir custos, então eu acho que a estatística está presente em tudo.

- 8) O que foi trabalhado nessa disciplina e o que seria, na sua opinião, dispensável?

Eu acredito que nada seja dispensável, eu sou da visão de que tudo que vem para acrescentar ou melhorar um conceito novo acrescenta no currículo e na profissão, então eu acredito que dispensável nada, acho que até falta conteúdo.

- 9) O que deveria ser trabalhado com mais aprofundamento?

Com certeza esta parte de distribuição normal, que nós vimos agora no final do semestre nestas duas últimas semanas. Então com certeza a distribuição normal, a binomial, probabilidade, se bem que probabilidade deu para encaixar bem. Deveríamos dispor de mais aulas para falar das distribuições normal e binomial, porque a teoria já foi suficiente, o problema agora é e agora a prática, como fica ainda na área de tecnologia. Os tecnólogos são formados para o trabalho em campo, então nós somos formados para um trabalho em campo, mas em tese muitas disciplinas não avançam neste sentido, pois a carga horária é bem reduzida, apertada, a gente acaba não vendo esta parte prática.

- 10) Você já utilizou, ou acredita que irá utilizar, os conteúdos trabalhados no curso de Estatística em outras disciplinas do seu curso de graduação tecnológica?

A gente utiliza em física, quando nós calculamos o desvio padrão, quando nós calculamos o erro, quando fazemos a previsão do resultado teórico do valor prático. Em materiais de construção civil, quando a gente utiliza o desvio padrão para calcular o traço de um concreto, também utilizamos a distribuição normal, então... (pausa) tem outras disciplinas, tais como práticas de construção civil quando nós vamos calcular as dimensões de uma fundação, sempre tem um erro que a gente tem que considerar, então acredito que a estatística está bem presente em tecnologia e em engenharia em geral.

- 11) Com relação aos testes de hipóteses, você considera que este assunto foi desenvolvido de maneira satisfatória no curso de Estatística?

Não tivemos tempo.

- 12) Você acha que o assunto “teste de hipóteses” será importante para sua atuação profissional?

Provavelmente deve ser né! Infelizmente não tivemos!

- 13) O que é para você um teste de hipóteses?

Não sei.

- 14) Qual é a diferença entre hipótese nula e alternativa?

Não dá para responder.

- 15) O que é para você, um resultado estatisticamente significativo?

Não sei.

- 16) Você acredita que o tempo destinado para o desenvolvimento da disciplina “Estatística” no seu curso foi suficiente? Por quê?

Não foi suficiente. Eu acredito que com 4 aulas semanais seria muito melhor, daria para ver a parte de inferência estatística que me parece ser bastante interessante.

- 17) Os conteúdos programáticos apontados no início da disciplina foram cumpridos em que percentual? Dê uma estimativa.

De acordo com o cronograma apresentado pelo professor foi cumprido adequadamente, ou seja, 100%. O professor disse que teríamos que ver mais conteúdos, mas que devido ao tempo não seria possível.

ALUNO E

Idade: **23 anos.**

Sexo: **Masculino.**

Estado Civil: **Casado.**

Está trabalhando? **Sim.**

Pretende continuar estudando? Que curso deseja fazer? **Sim. Mestrado em Engenharia de Materiais.**

- 1) Que curso você fez e com que motivação?
Estou fazendo o curso de tecnologia em materiais e minha motivação está baseada em dar continuidade na minha formação de metal mecânica, pois eu sou formado pelo Senai, sou técnico em mecânica e agora estou me especializando em materiais.
- 2) Já atua ou pretende atuar profissionalmente nessa área?
Já atuo na área de materiais. Faço análises metalográficas, ou seja, análise de materiais metálicos na empresa LabMAT.
- 3) Como avalia a formação no curso para enfrentar o mercado de trabalho?
Eu avalio como satisfatória no quesito científico da minha área por exemplo. Eu conheço muitas técnicas da minha área e agora fazendo este curso estou me destacando na empresa onde trabalho.
- 4) Como foi a formação que você recebeu na área de Matemática?
Foi uma formação excelente, eu fiz um ensino médio ruim na escola e mesmo com isso eu consegui através dos professores conseguir ao mesmo tempo um conhecimento básico de matemática que não tinha e mais o conhecimento avançado de matemática superior nos cursos de cálculo e estatística.
- 5) Você acha que está preparado para o exercício de sua profissão no tocante aos conhecimentos matemáticos necessários?
Sim, me considero preparado.
- 6) Comente, especificamente, como foi para você o curso de Estatística, realizado na Fatec-SP. Quais assuntos (conteúdos) você estudou nessa disciplina?
Bom, o que eu me lembro é daquilo que eu mais uso no laboratório, são as curvas gaussianas, desvios de resultados na empresa é o que eu mais me lembro porque é o que eu mais utilizo no laboratório.
- 7) Você acredita que a abordagem dos conteúdos trabalhados na disciplina Estatística é importante e adequada para cursos superiores de tecnologia? Por quê?
Sim, foi muito adequado falando do quesito prático, ou seja, a gente tem noções teóricas alinhadas com a prática e inclusive eu utilizo isso na empresa e acho isso superimportante.
- 8) O que foi trabalhado nessa disciplina e o que seria, na sua opinião, dispensável?
Dispensável... (pausa) Acredito que nada seria dispensável, talvez o começo de probabilidade básica seja dispensável se todos tivessem este conteúdo no ensino médio, não é o meu caso, eu não tive. Pode ser até repetitivo para alguns, mas de uma forma geral não seria dispensável.
- 9) O que deveria ser trabalhado com mais aprofundamento?
Bom novamente a curva de Gauss. Acho que poderia ter um aprofundamento neste tópico. Talvez voltado para a área de materiais seria mais interessante.
- 10) Você já utilizou, ou acredita que irá utilizar, os conteúdos trabalhados no curso de Estatística em outras disciplinas do seu curso de graduação tecnológica?
Sim, utilizei na disciplina de termodinâmica, funções erro e ciências dos materiais a curva de Gauss.
- 11) Com relação aos testes de hipóteses, você considera que este assunto foi desenvolvido de maneira satisfatória no curso de Estatística?
Sim, acredito que foi desenvolvido de maneira satisfatória.

- 12) Você acha que o assunto “teste de hipóteses” será importante para sua atuação profissional?
Profissionalmente acho que não, mas, como eu quero seguir a carreira acadêmica, fazer mestrado, doutorado, então eu acho importante.
- 13) O que é para você um teste de hipóteses?
É você testar se uma teoria de acordo com uma margem de erro estaria de acordo.
- 14) Qual é a diferença entre hipótese nula e alternativa?
Não me lembro.
- 15) O que é, para você, um resultado estatisticamente significativo?
É algo que estaria dentro de uma faixa aceitável. É muito provável que o resultado esteja correto, porém existe a probabilidade de estarmos tomando uma decisão errada.
- 16) Você acredita que o tempo destinado para o desenvolvimento da disciplina “Estatística” no seu curso foi suficiente? Por quê?
Bom, acho que foi curto, pois cerca de um terço do curso foi de revisão, ou seja, daquilo que já deveríamos saber, mas teremos ainda o curso de estatística industrial e acho que isso será bom para minha formação.
- 17) Os conteúdos programáticos apontados no início da disciplina foram cumpridos em que percentual? Dê uma estimativa.
Cerca de 80% do conteúdo foi cumprido porque na época tivemos muitos feriados, o que prejudicou o cumprimento do conteúdo.

ALUNO F

Idade: **19 anos.**

Sexo: **Feminino.**

Estado Civil: **Solteira.**

Está trabalhando? **Não.**

Pretende continuar estudando? Que curso deseja fazer? **Sim. Fazer mestrado em Ciência da Computação.**

- 1) Que curso você fez e com que motivação?
Eu estou fazendo o curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, porque eu gosto da área de tecnologia, eu gosto do desenvolvimento, da parte de desenvolver sistemas e eu pretendo levar mais pra frente para ter como profissão mesmo.
- 2) Já atua ou pretende atuar profissionalmente nessa área?
Eu ainda não atuo, mas pretendo atuar, assim que conseguir um estágio vou começar a atuar.
- 3) Como avalia a formação no curso para enfrentar o mercado de trabalho?
Então, é como o pessoal diz, o tecnólogo é formado para o trabalho, sua formação é direcionada, no entanto ele é um pouco mal visto pelo mercado de trabalho por ter essa formação direcionada. Eu acho que o tecnólogo tem um papel importante porque ele é direto no desenvolvimento de sistemas, ele é o desenvolvedor mesmo, ele não é aquela coisa cheia de base que é o bacharelado.
- 4) Como foi a formação que você recebeu na área de Matemática?
Já fiz as disciplinas de cálculo I, cálculo II, cálculo numérico, estatística, PLA (Programação Linear) e matemática discreta. Olha, tem gente que diz que nosso curso tem pouca matemática, mas eu acho que a matemática que a gente tem é suficiente, só que eu acho que algumas matérias eles estão fora do lugar, eu acho

que matemática discreta deveria ser a nossa base, que matemática discreta será a base para cursarmos outras disciplinas, mas pra mim eu acho que o nosso curso é bom em matemática.

- 5) Você acha que está preparado para o exercício de sua profissão no tocante aos conhecimentos matemáticos necessários?
Olha, a gente viu bastante matemática, mas aplicação mesmo tá muito fraca, eu acredito que a gente tá pronto para começar, mas para aplicar mesmo acredito que precisamos de muito mais...
- 6) Comente, especificamente, como foi para você o curso de Estatística, realizado na Fatec-SP. Quais assuntos (conteúdos) você estudou nessa disciplina?
Então pra mim a disciplina de estatística foi muito interessante, né, eu acabei tendo que cursar duas vezes porque eu tive um pouquinho de dificuldade e tivemos várias coisas, por exemplo, variável discreta, variável aleatória, todos os tipos de distribuição de probabilidades, principalmente a normal que é a mais utilizada e no caso a **professora Beta não vai conseguir dar para a gente, mas o **professor Alfa** deu pra gente teste de hipóteses que pra mim foi a parte mais aplicada da estatística e a que eu achei mais interessante.**
- 7) Você acredita que a abordagem dos conteúdos trabalhados na disciplina Estatística é importante e adequada para cursos superiores de tecnologia? Por quê?
Então uma base é muito importante, mas, a estatística em si, eu acho ela importante porque muita gente vai trabalhar com estatística, vai trabalhar em bancos que usam bastante estatística, só que no caso a parte importante é essa que poucos professores conseguem dar que é o teste de hipóteses, que seria muito importante mais o resto da estatística eu também acho importante porque a gente aprende bastante matemática básica ou seja a básico da matemática.
- 8) O que foi trabalhado nessa disciplina e o que seria, na sua opinião, dispensável?
Uma coisa que eu achei um pouco desnecessário foi a análise combinatória, que a gente já estudou no ensino médio, se bem que tinha muitas pessoas que não tinham visto isso no ensino médio, pra mim seria melhor se a gente tivesse uma bibliografia para que o aluno pudesse estudar, assim a gente poderia ver outras coisas mais avançadas e mais úteis que podem ser usadas lá na frente.
- 9) O que deveria ser trabalhado com mais aprofundamento?
Distribuição Normal, que a maioria dos professores passa, mas eu acho que os professores ficam muito tempo nas distribuições geométrica e de Poisson e daí o tempo para a distribuição normal fica um pouco espremido, o mesmo ocorre com os testes de hipóteses um assunto que eu particularmente achei muito interessante mas logo depois o curso acaba, parece até que acabou na parte mais importante, não sei se é mas...
- 10) Você já utilizou, ou acredita que irá utilizar, os conteúdos trabalhados no curso de Estatística em outras disciplinas do seu curso de graduação tecnológica?
Em outras disciplinas... (pausa) eu acho que no próximo semestre a gente vai utilizar em métodos de pesquisa e daí iremos aplicar estes conceitos de estatística, os gráficos, distribuições, vamos coletar dados e aprender a analisá-los calculá-los, não somente calcular.
- 11) Com relação aos testes de hipóteses, você considera que este assunto foi desenvolvido de maneira satisfatória no curso de Estatística?
Da primeira vez que eu cursei a disciplina eu acho que sim, foi um pouco corrido, mas o professor conseguiu explicar o que é um teste de hipótese, para que serve, de uma forma geral e a gente conseguiu entender o que é um teste de hipótese. Com a professora Dayse ficamos muito tempo em análise combinatória e daí ela não conseguiu chegar nesta parte da matéria, pois o tempo já é curto e se o professor fica muito tempo num tópico, o tópico seguinte ficará prejudicado.

- 12) Você acha que o assunto “teste de hipóteses” será importante para sua atuação profissional?

Acho que sim, porque de acordo com o que o professor falou esta é a parte mais prática da estatística e eu acho que vou acabar utilizando de alguma forma, se bem que onde eu pretendo atuar não vou utilizar... mas é sempre bom saber né...

- 13) O que é para você um teste de hipóteses?

É um procedimento técnico para decidirmos, tomar uma decisão... verificar se uma afirmação é procedente ou não... acho que é por aí.

- 14) Qual é a diferença entre hipótese nula e alternativa?

Eu lembro que a hipótese nula ela é formulada com base naquilo que já é conhecido, estabelecido com verdade, e a hipótese alternativa é formulada com base no que pretendemos provar ser verdadeiro, acho que é por aí, não é isso!

- 15) O que é, para você, um resultado estatisticamente significativo?

Eu me lembro que isso está relacionado ao nível de significância, mas não me lembro direito... acho que quando o resultado de um teste é significativo eu rejeito a hipótese nula não é... Para cada problema eu me lembro que tinha uma tolerância que variava de 1% a 10%.

É algo que estaria dentro de uma faixa aceitável. É muito provável que o resultado esteja correto, porém existe a probabilidade de estarmos tomando uma decisão errada.

- 16) Você acredita que o tempo destinado para o desenvolvimento da disciplina “Estatística” no seu curso foi suficiente? Por quê?

Não, eu não acho que foi suficiente, porque, justamente por causa desta parte da matéria que foi desenvolvida de forma corrida, acho que o tempo não foi suficiente.

- 17) Os conteúdos programáticos apontados no início da disciplina foram cumpridos em que percentual? Dê uma estimativa.

O que o primeiro professor apresentou acho que cerca de 93% foi cumprido, agora a Dayse ela não deu o conteúdo programático completo, eu acredito que ela deve ter cumprido cerca de 70% do programa.

ALUNO G

Idade: **19 anos.**

Sexo: **Masculino.**

Estado Civil: **Solteiro.**

Está trabalhando? **Sim. Estagiário do Laboratório de microprocessadores.**

Pretende continuar estudando? Que curso deseja fazer? **Sim. Engenharia Mecânica.**

- 1) Que curso você fez e com que motivação?

Eu estou fazendo o curso de mecânica de precisão na Fatec-SP e fazer este curso sempre foi meu objetivo, pois é nesta área que eu quero atuar. Minha motivação vem do fato de possuir familiares meus atuando na área de engenharia mecânica.

- 2) Já atua ou pretende atuar profissionalmente nessa área?

Eu atualmente sou estagiário no laboratório de microprocessadores aqui da Fatec mesmo.

- 3) Como avalia a formação no curso para enfrentar o mercado de trabalho?
A Fatec tem um bom nome no mercado de trabalho, principalmente a Fatec-SP. Acredito que a Fatec-SP prepara muito bem seus alunos para enfrentar o mercado de trabalho tanto na indústria quanto no setor de prestação de serviços.
- 4) Como foi a formação que você recebeu na área de Matemática?
Matemática! O ensino que eu recebi no ensino médio lá no Mato Grosso foi fraco, aqui na Fatec a formação foi boa, os professores são muito bons. Dependendo do curso aqui na Fatec você vê bastante matemática, no meu curso especificamente me lembro de ter visto integral, derivadas, equações diferenciais,...
- 5) Você acha que está preparado para o exercício de sua profissão no tocante aos conhecimentos matemáticos necessários?
Acho que sim, para a área que eu pretendo atuar acho que o que eu tive de matemática é suficiente... (pausa). Acho que até mais do que suficiente.
- 6) Comente, especificamente, como foi para você o curso de Estatística, realizado na Fatec-SP. Quais assuntos (conteúdos) você estudou nessa disciplina?
Foi com o prof. Alfa. Foi um curso bom de uma forma geral, o professor tem uma didática muito boa e me lembro que na primeira parte da matéria tivemos média, mediana, distribuição de frequências, e na segunda parte foi vista a parte de probabilidade. Não estou me lembrando de mais nada, acho que foi só...
- 7) Você acredita que a abordagem dos conteúdos trabalhados na disciplina Estatística é importante e adequada para cursos superiores de tecnologia? Por quê?
Principalmente para o curso de mecânica de precisão eu acho adequado, nós utilizamos muito metrologia que é um diferencial do curso, em na metrologia a estatística está presente, ela é um pré-requisito fundamental para a metrologia. É como eu disse a metrologia é um diferencial do curso de mecânica de precisão, por exemplo; você vai realizar uma medição, então você não faz somente uma medição, você tem que usar por exemplo uma média, uma moda ou uma mediana das medidas encontradas, calcula também o desvio padrão etc.
- 8) O que é foi trabalhado nessa disciplina e o que seria, na sua opinião, dispensável?
Dispensável! Na minha opinião, a parte de probabilidades, porque no meu curso eu vou utilizar mais a parte de estatística mesmo, achar a mediana, a média, a moda, os gráficos, as tabelas,...
- 9) O que deveria ser trabalhado com mais aprofundamento?
Acho que o tempo foi suficiente mesmo para o desenvolvimento do conteúdo.
- 10) Você já utilizou, ou acredita que irá utilizar, os conteúdos trabalhados no curso de Estatística em outras disciplinas do seu curso de graduação tecnológica?
Sim, já utilizei na disciplina de metrologia.
- 11) Com relação aos testes de hipóteses, você considera que este assunto foi desenvolvido de maneira satisfatória no curso de Estatística?
O que seria isso? Não cheguei a ver não.
- 12) Você acha que o assunto “teste de hipóteses” será importante para sua atuação profissional?
Não tive!
- 13) O que é para você um teste de hipóteses?
Não dá para responder.
- 14) Qual é a diferença entre hipótese nula e alternativa?
Não sei.
- 15) O que é, para você, um resultado estatisticamente significativo?

Não dá para responder, não sei.

- 16) Você acredita que o tempo destinado para o desenvolvimento da disciplina “Estatística” no seu curso foi suficiente? Por quê?

Acho que foi porque sobrou até tempo, o professor terminou até antes do conteúdo, e se não tivesse a parte de probabilidade seria até melhor, é que probabilidade pra mim não vou utilizar na área em que eu vou atuar, pra mim a parte descritiva é importante.

- 17) Os conteúdos programáticos apontados no início da disciplina foram cumpridos em que percentual? Dê uma estimativa.

Pelo que nós vimos aqui faltou esta parte de teste de hipóteses, acredito que então nós devemos ter visto cerca de 70% do conteúdo.

ALUNO H

Idade: **19 anos.**

Sexo: **Masculino.**

Estado Civil: **Solteiro.**

Está trabalhando? **Sim. Faço iniciação científica e dou monitoria.**

Pretende continuar estudando? Que curso deseja fazer? **Sim. Pretendo fazer pós-graduação na área de Engenharia Eletrônica.**

- 1) Que curso você fez e com que motivação?

Eu sou aluno do curso de MPCE (Materiais, Processos e Componentes e Eletrônicos), estudo todos os dias, pelo menos de duas a três horas por dia, além das aulas normais e também aos sábados e domingos pelo menos duas horas. Minha motivação está ligada ao meu objetivo que é me formar e conseguir um bom emprego na indústria de componentes eletrônicos. Inicialmente eu queria fazer engenharia eletrônica, mas como eu não tinha como pagar um cursinho para entrar numa faculdade pública de engenharia, por exemplo; a poli, daí então eu resolvi entrar na Fatec-Sp no curso de MPCE que pertence a área de engenharia eletrônica só que aqui serei um tecnólogo e não um engenheiro, acho que o engenheiro tem mais “status”, não é...

- 2) Já atua ou pretende atuar profissionalmente nessa área?

Não atuo, mas pretendo atuar.

- 3) Como avalia a formação no curso para enfrentar o mercado de trabalho?

Pelo que eu vi até o momento, já estou no meio do curso, acho que a nossa grade curricular, tudo que nos foi ensinado foi teoria, então é mais propício que um aluno recém-formado do curso vá para a área acadêmica, ou seja, prossiga seus estudos no mestrado e doutorado na área de engenharia. A maioria dos formandos do nosso curso segue a área acadêmica, e não vai para a indústria, eu acho que isso é um grande defeito do nosso curso, mesmo sabendo disso eu particularmente quero tentar arrumar emprego na indústria eletrônica.

- 4) Como foi a formação que você recebeu na área de Matemática?

Eu acho que foi bem puxado, mas consegui passar muito bem nas disciplinas de calculo I, calculo II, calculo numérico, estatística, tanto é que me tornei monitor de calculo I e II. Eu gostei do conteúdo visto nos cursos, mas acho que foi um pouco corrido e acaba ficando tudo um pouco confuso, principalmente cálculo, tivemos cálculo I com 6 aulas por semana e cálculo II com 8 aulas por semana, eu acho que o conteúdo deveria ser diluído por três semestres, acho que seria melhor.

- 5) Você acha que está preparado para o exercício de sua profissão no tocante aos conhecimentos matemáticos necessários?

Em termos dos conteúdos matemáticos acho que sim.

- 6) Comente, especificamente, como foi para você o curso de Estatística, realizado na Fatec-sp. Quais assuntos (conteúdos) você estudou nessa disciplina?

Os conteúdos que eu estudei foram: probabilidade, teste de hipóteses, teste para a média, teste para a variância, teste de aderência e independência, análise de variância e testes não paramétricos. Para mim o curso foi tranquilo, no entanto tivemos bastante matéria, eu acho que consegui assimilar bem os conteúdos, com relação a estatística fazendo uma comparação com cálculo, achei a disciplina bem mais aplicada.

- 7) Você acredita que a abordagem dos conteúdos trabalhados na disciplina Estatística é importante e adequada para cursos superiores de tecnologia? Por quê?

Importante é, pois pra tudo tem estatística, a estatística está envolvida seja para analisar as metas de uma empresa, seja no controle de qualidade dos produtos eletrônicos. Achei que a disciplina está adequada aos cursos de tecnologia.

- 8) O que foi trabalhado nessa disciplina e o que seria, na sua opinião, dispensável?

Eu acho que o teste para a variância seria dispensável, não seria tão importante.

- 9) O que deveria ser trabalhado com mais aprofundamento?

Eu acho que os últimos tópicos os testes não paramétricos não foram desenvolvidos de forma adequada, acho que foi um pouco corrido, a análise de variância e o teste de aderência e independência foram muito jogados.

- 10) Você já utilizou, ou acredita que irá utilizar, os conteúdos trabalhados no curso de Estatística em outras disciplinas do seu curso de graduação tecnológica?

Acredito que sim, em controle de qualidade, controle da produção. Em outras disciplinas utilizei muito cálculo numérico, por exemplo. Estatística eu ainda não cheguei a usar.

- 11) Com relação aos testes de hipóteses, você considera que este assunto foi desenvolvido de maneira satisfatória no curso de Estatística?

De certa forma sim, acredito que deu tempo de assimilar vários assuntos. Vários tipos de testes.

- 12) Você acha que o assunto “teste de hipóteses” será importante para sua atuação profissional?

É, eu não sei ainda qual o ramo em que vou atuar, trabalhar, mas acho que vai ser importante.

- 13) O que é para você um teste de hipóteses?

A hipótese nula é aquela que você já tem uma certa certeza, com base em dados históricos, acreditamos que é a afirmação está correta. Já a hipótese alternativa é formulada com base naquilo que você suspeitar ser verdadeira, é o que você quer provar como sendo verdadeira.

- 14) Qual é a diferença entre hipótese nula e alternativa?

(Pausa) É um resultado que seja mais provável de ocorrer, um resultado que foi contabilizado.

- 15) O que é, para você, um resultado estatisticamente significativo?

Não, creio que deveria ter uma carga horária maior, se fosse colocar todos os conteúdos que eram pra serem ensinados em Estatística I e Estatística II com mais detalhes precisaríamos de um tempo maior. Ou seja, acho que para ter um melhor aproveitamento precisaríamos dobrar o número de aulas de estatística.

- 16) Você acredita que o tempo destinado para o desenvolvimento da disciplina “Estatística” no seu curso foi suficiente? Por quê?

Acho que foram suficientes.

- 17) Os conteúdos programáticos apontados no início da disciplina foram cumpridos em que percentual? Dê uma estimativa.

Foram cumpridos, mas foram muito rápidos né... Faltou mais tempo para fazermos exercícios. Acho que foram cumpridos 70% dos conteúdos, acho que faltou mais treinamento.

ALUNO I

Idade: **20 anos.**

Sexo: **Masculino.**

Estado Civil: **Solteiro.**

Está trabalhando? **Sim.**

Pretende continuar estudando? Que curso deseja fazer? **Sim. Pretendo fazer pós-graduação na área de Engenharia Mecânica.**

- 1) Que curso você fez e com que motivação?
Bom, eu estou cursando Processos de Produção na Fatec e minha principal motivação é ter a oportunidade de entrar no mercado de trabalho e poder atuar como tecnólogo em processos de produção.
- 2) Já atua ou pretende atuar profissionalmente nessa área?
Eu não atuo, mas pretendo atuar na área de processos de produção no setor de controle de qualidade.
- 3) Como avalia a formação no curso para enfrentar o mercado de trabalho?
Boa, mas sinto que falta uma atualização do curso, falta uma aproximação maior do curso com a indústria que está permanentemente sendo modificado, atualizado.
- 4) Como foi a formação que você recebeu na área de Matemática?
Foi uma formação boa, mas eu acho que faltaram mais aplicações direcionadas para o nosso curso de tecnologia em processos de produção. Por exemplo: Limites, derivadas, integrais você acaba que não usando muito no dia a dia do trabalho.
- 5) Você acha que está preparado para o exercício de sua profissão no tocante aos conhecimentos matemáticos necessários?
Sim, está de acordo, falta um pouco mais de aplicações práticas.
- 6) Comente, especificamente, como foi para você o curso de Estatística, realizado na Fatec-SP. Quais assuntos (conteúdos) você estudou nessa disciplina?
Eu me lembro um pouco da distribuição normal, a metodologia seis sigma, as ferramentas para fazermos o controle do processo. O curso de estatística que eu realizei foi de médio para bom, acho que faltou um pouco de tempo para que pudéssemos nos aprofundar um pouco mais em cada assunto. De um modo geral foi um bom curso.
- 7) Você acredita que a abordagem dos conteúdos trabalhados na disciplina Estatística é importante e adequada para cursos superiores de tecnologia? Por quê?
Sim com certeza porque, se você trabalha com a estatística para ter uma noção do que você vai adquirir ou do que você tem para entender com está o seu rendimento e outras coisas do tipo.

- 8) O que foi trabalhado nessa disciplina e o que seria, na sua opinião, dispensável?
Bom, eu não me lembro muito bem do que foi visto, acho que não tiraria nada.
- 9) O que deveria ser trabalhado com mais aprofundamento?
Acho que na hora em que o professor mostra a distribuição normal, eu acho que poderia ser mostrado como aquilo é utilizado na empresa. Com são efetuados os processos de amostragem na prática, recolhemos os dados, o que fazemos com estes dados.
- 10) Você já utilizou, ou acredita que irá utilizar, os conteúdos trabalhados no curso de Estatística em outras disciplinas do seu curso de graduação tecnológica?
Só utilizei na disciplina de CQ– Controle de Qualidade, e em MF – Máquinas ferramentas um pouco, no restante não utilizei.
- 11) Com relação aos testes de hipóteses, você considera que este assunto foi desenvolvido de maneira satisfatória no curso de Estatística?
Bom, eu acho que foi mais ou menos jogado, não deu para assimilar quase nada.
- 12) Você acha que o assunto “teste de hipóteses” será importante para sua atuação profissional?
Se eu for trabalhar no setor de produção, sim, será importante, mas se não for atuar neste setor, acho que não será importante.
- 13) O que é para você um teste de hipóteses?
Me lembro mais ou menos, acho que é uma ferramenta para tomarmos uma decisão, não é?
- 14) Qual é a diferença entre hipótese nula e alternativa?
Não faço mais ideia do que seja.
- 15) O que é, para você, um resultado estatisticamente significativo?
Não me lembro.
- 16) Você acredita que o tempo destinado para o desenvolvimento da disciplina “Estatística” no seu curso foi suficiente? Por quê?
Eu acho que não foi suficiente, porque você acaba que não aplicando mesmo muita coisa do que é visto no curso.
- 17) Os conteúdos programáticos apontados no início da disciplina foram cumpridos em que percentual? Dê uma estimativa.
Acho que foram cumpridos de 70% a 85% do que estava previsto, mais ou menos.

ALUNO J

Idade: **28 anos.**

Sexo: **Masculino.**

Estado Civil: **Solteiro.**

Está trabalhando? **Sim.**

Pretende continuar estudando? Que curso deseja fazer? **Sim. Pretendo fazer Engenharia Civil.**

- 1) Que curso você fez e com que motivação?
Eu estou fazendo o curso de Hidráulica e Saneamento Ambiental na Fatec com o objetivo de incrementar minha antiga formação e também com o objetivo de fazer

Engenharia Civil depois de terminar o curso aqui na Fatec. Minha primeira formação foi o bacharelado em Geografia na PUC-SP.

- 2) Já atua ou pretende atuar profissionalmente nessa área?
Não necessariamente na área, eu atuo na detecção de vazamentos, mas eu gostaria de trabalhar como cadista, projetista, calculista, no acompanhamento de obras, não precisa ser necessariamente na área de formação.
- 3) Como avalia a formação no curso para enfrentar o mercado de trabalho?
Eu avalio como boa a formação até agora, pois este curso prepara para o mercado de trabalho, para atuarmos numa área específica da engenharia civil depois eu vou complementar esta formação fazendo engenharia civil.
- 4) Como foi a formação que você recebeu na área de Matemática?
Aqui na Fatec foi boa, mas no ensino médio foi uma catástrofe. No curso de estatística que tive na formação de geógrafo foi um curso muito fraco.
- 5) Você acha que está preparado para o exercício de sua profissão no tocante aos conhecimentos matemáticos necessários?
É difícil dizer agora porque eu estou na metade do curso e não me sinto à vontade para dizer que sim, mas futuramente acredito que poderei dizer que sim, porque pelo que eu percebi o curso na parte matemática é muito boa.
- 6) Comente, especificamente, como foi para você o curso de Estatística, realizado na Fatec-SP. Quais assuntos (conteúdos) você estudou nessa disciplina?
A professora abordou todos os conteúdos de estatística descritiva, porém eu tive muita dificuldade em aprender a parte de probabilidade, eu achei muito confuso, os cálculos não eram difíceis, mas para interpretar o problema eu achei muito difícil. Os conteúdos vistos que eu me lembro foram desvio médio, desvio padrão, variância,...
- 7) Você acredita que a abordagem dos conteúdos trabalhados na disciplina Estatística é importante e adequada para cursos superiores de tecnologia? Por quê?
Sim é importante porque serão necessários na utilização e elaboração de tabelas resumos, gráficos etc.
- 8) O que foi trabalhado nessa disciplina e o que seria, na sua opinião, dispensável?
Não acho que teria algum assunto que seria dispensável, porque estudar desvio médio, desvio padrão, variância e probabilidade, acho que tudo isso é fundamental para nossa formação.
- 9) O que deveria ser trabalhado com mais aprofundamento?
Eu acho que a parte de probabilidade foi confusa, não foi muito bem trabalhada e deveria ser trabalhada com mais profundidade. Eu achei também aparte de conjuntos um pouco confusa.
- 10) Você já utilizou, ou acredita que irá utilizar, os conteúdos trabalhados no curso de Estatística em outras disciplinas do seu curso de graduação tecnológica?
Eu acredito que vou utilizar, mas até o momento não utilizei.
- 11) Com relação aos testes de hipóteses, você considera que este assunto foi desenvolvido de maneira satisfatória no curso de Estatística?
Não deu tempo. Tivemos apenas duas aulas por semana, é pouco tempo para muito conteúdo.

- 12) Você acha que o assunto “teste de hipóteses” será importante para sua atuação profissional?

Não dá para saber.

- 13) O que é para você um teste de hipóteses?

Não sei.

- 14) Qual é a diferença entre hipótese nula e alternativa?

Não vi.

- 15) O que é, para você, um resultado estatisticamente significativo?

Como disse, não vimos este assunto.

- 16) Você acredita que o tempo destinado para o desenvolvimento da disciplina “Estatística” no seu curso foi suficiente? Por quê?

Não foi, porque faltou esta última parte de estatística inferencial por exemplo.

- 17) Os conteúdos programáticos apontados no início da disciplina foram cumpridos em que percentual? Dê uma estimativa.

Eu acredito que todos os conteúdos, com exceção de probabilidade, foram 100% aproveitados, cerca de 90% dos conteúdos foram cumpridos.

Anexo F

Profissionais entrevistados (Egressos da Fatec-SP)

Primeiro Profissional Entrevistado: Profissional A – Curso Superior de Tecnologia em Materiais Processos e Componentes Eletrônicos.

- 1) Qual o curso de graduação que você realizou?

Sou formado em engenharia química e possuo mestrado em estatística.

- 2) Qual o cargo que ocupa atualmente na empresa?

Sempre trabalhei com pesquisa, dentro da empresa, mas também presto serviços de consultoria para as empresas que necessitam de utilizar a metodologia estatística como ferramenta para melhorar os processos de fabricação e também para melhorar a qualidade no atendimento aos clientes.

- 3) Fale sobre as principais atividades do seu cargo atual.

Na parte de pesquisa foi quando eu comecei a mexer com a parte quantitativa, a parte de desenvolvimento de experimentos, análise estatística. Na parte de consultoria eu utilizei a estatística para tirar informações dos dados, ou seja, atenderas solicitações das empresas. Estas consultorias foram prestadas para as empresas da área médica, indústria química, indústria mecânica, indústria de transporte, na Unifesp, por exemplo; realizei um trabalho de análise dos dados na área de esportes daquela instituição.

- 4) Abaixo estão relacionadas nove áreas de conhecimento relativas à formação do tecnólogo em processos de produção. Com base no que você considera importante para a formação do profissional de tecnologia, ordene-as pelo grau de importância (inclua alguma não citada, se de seu interesse).

Eles podem atuar na área de Vendas técnicas, materiais eletrônicos, controle de qualidade, eu particularmente conheço 5 recém-formados que foram para esta área.

Com base no que eu acho importante eu faria a seguinte classificação, por ordem de importância:

- a) projetar processos e componentes eletrônicos;
- b) controle, qualificação e otimização de processos de fabricação de componentes eletrônicos e materiais utilizados;
- c) controle de qualidade;
- d) vendas técnicas;
- e) supervisão de linha de produção;
- f) confiabilidade e análise de falhas.

5) Faça um breve comentário sobre os motivos que o levaram a fazer a classificação anterior:

Áreas	Qual a razão de essa área ter essa classificação?
Mais importante	
Menos importante	
Área sugerida	

Primeiro gostaria de ressaltar que não é que a área seja mais ou menos importante, mas o que eu considero como núcleo do curso, ou seja, o foco do curso. Eu considerei como a área mais importante a área projeto de processos e componentes eletrônicos pois este pra mim é o núcleo do curso, o número de disciplinas correlatas a esta área no curso é grande, já a área de confiabilidade e análise de falhas eu deixei em último não por ser menos importante, mas a classificação foi feita pelo peso que as disciplinas correlatas a esta área têm no currículo do curso. Acredito que para entrar na área de confiabilidade a análise de falhas nosso aluno tem que ter mais disciplinas optativas, para ter seu ingresso facilitado no mercado de trabalho. Como nossos alunos têm muito conhecimento de materiais e equipamentos, acredito que uma boa área para eles atuarem é a área de assistência técnica e vendas técnicas.

6) Quais são as atividades no seu trabalho que exigem algum conhecimento específico nessa área?

Áreas	Atividades
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	

Como eu atuei na área de Pesquisa as minhas principais atividades foram: Análise de dados, Planejamento de experimentos e desenvolvimento de relatórios de pesquisa, análise de dados de pesquisas diversas, treinamentos nas empresas e em cursos de pós-graduação. Todos os conhecimentos necessários foram os de estatística.

7) Quais foram as deficiências encontradas na graduação, em relação a essas áreas?

Não sei se eu tive deficiência, eu considero que tem matéria que é difícil mesmo, acho que algumas disciplinas exigiram muito de mim, não foi falta de conhecimentos anteriores não, tem disciplina que é difícil mesmo. Por exemplo: a disciplina de Probabilidade.

8) Além das habilidades técnicas, inerentes a cada habilitação, que outras você considera importantes para que o profissional de Tecnologia tenha seu ingresso facilitado no mercado de trabalho?

Para ter o ingresso no mercado de trabalho facilitado, talvez seja importante que a instituição tenha uma boa relação com as empresas que necessitem do profissional de tecnologia, quanto melhor for esta relação, melhor será o acesso dos nossos alunos ao mercado de trabalho. Acho que esta relação tem que melhorar, se é que ela existe, né!

9) Com relação aos componentes curriculares de matemática e estatística, quais você se lembra?

Me lembro de ter cursado Cálculo Diferencial e Integral, Estatística e Cálculo Numérico.

10) Você poderia listar 10 assuntos de matemática estudados na graduação? E 10 de estatística?

De matemática eu me lembro de ter estudado; função, derivada, limite, integral, integral dupla, integral tripla, derivadas parciais, equações diferenciais, gradiente e derivada direcional. De estatística eu me lembro de ter visto; estatística descritiva, cálculo de probabilidade, inferência estatística, técnicas de amostragem, análise de regressão, planejamento de experimentos,...

11) Dos assuntos de matemática e estatística estudados na graduação, quais você utiliza (utilizou) na sua prática profissional? Dê um exemplo.

A estatística é o que eu uso mais, o cálculo eu utilizo mais para demonstração, ou seja, é mais uma ferramenta para que eu possa ler outros textos e artigos que estão numa linguagem muito específica, por exemplo, para estudar regressão de uma forma adequada só usando cálculo diferencial e integral e muita probabilidade. Para lecionar estatística eu preciso de cálculo diferencial, derivadas e limites. Por exemplo, no cálculo de confiabilidade eu preciso saber integrais, ou seja, operar com as integrais. Estes conhecimentos de cálculo e estatística serão úteis se o nosso aluno prosseguir na área de pesquisa tecnológica ou se eles forem seguir a área acadêmica. Para o mercado de trabalho acho que será mais importante a estatística, em se tratando de mercado de trabalho, o cálculo não terá muita utilidade, as integrais, a derivada, os limites...

12. Na sua opinião, os assuntos tratados nos componentes curriculares de Matemática são adequados ao que as empresas precisam destes profissionais? Por quê? Dê um exemplo.

Estas disciplinas ajudam no desenvolvimento do raciocínio lógico, no desenvolvimento da abstração, estas disciplinas de cálculo tendem a melhorar o raciocínio dos estudantes. Existe um grupo no departamento de MPCE que faz a interação com as empresas.

13) Os atuais planos de ensino trazem os assuntos de matemática e estatística abaixo listados, o que você suprimiria e o que você considera indispensável? Falta algum assunto, mesmo que seja elementar? **(mostrar plano de ensino)**

No caso de cálculo eu retiraria as coordenadas cilíndricas e esféricas. Em Estatística II eu retiraria Introdução ao planejamento de experimentos, Experimentos com um fator fixo: análise de variância, comparação múltipla, experimentos com um fator aleatório, experimentos com dois fatores cruzados fixos, experimentos com dois fatores cruzados mistos e superfície de resposta. Seria interessante uma disciplina somente para o desenvolvimento destes conteúdos, numa disciplina com duas aulas por semana não dá. Eu acho que é muita coisa deveria ter uma disciplina de planejamento de experimentos.

14) No exercício da atual profissão quais conteúdos de matemática e estatística você julga necessários na resolução dos problemas enfrentados?

A matemática é mais para dar embasamento teórico, já a estatística será utilizada no controle de qualidade, na construção do gráfico de pareto, na análise das cartas de controle etc. Levantamento de dados, utilização das sete ferramentas da qualidade.

15) Você gostaria de fazer algum comentário sobre a entrevista?

Talvez algumas questões de múltipla escolha seriam interessantes para ser aplicadas.

Segunda Profissional entrevistada: Profissional B – Processos de Produção.

1) Qual o curso de graduação que você realizou?

Fiz o curso de tecnologia em mecânica, modalidade: processos de produção. Depois fiz o bacharelado em Física.

2) Qual o cargo que ocupa atualmente na empresa?

Na empresa eu fui coordenadora da garantia da qualidade. Tive a oportunidade de acompanhar os processos de fabricação e também fui responsável pelos testes dos produtos das empresas.

3) Fale sobre as principais atividades do seu cargo atual.

Eu cheguei a fazer alguns projetos mecânicos, alguns desenhos técnicos, depois eu acompanhei também os processos de fabricação e os ensaios destrutivos seguindo as normas técnicas e também trabalhei na implementação da ISO 9000, a certificação para a ISO 9000. Acompanhei as auditorias, escrevi os procedimentos para a empresa conseguir a certificação, foi por aí...

4) Abaixo estão relacionadas nove áreas de conhecimento relativas à formação do tecnólogo em processos de produção. Com base no que você considera importante para a formação do profissional de tecnologia, ordene-as pelo grau de importância (inclua alguma não citada, se de seu interesse).

Eu faria a seguinte classificação:

- a) Supervisionar processos de fabricação;
- b) Pesquisa tecnológica;
- c) Administração do processo de produção mecânica;
- d) Gerenciamento do processo de produção mecânica;
- e) Automação Industrial;
- f) Análise de materiais de construção mecânica;
- g) Projeto de máquinas, dispositivos e ferramentas;
- h) Controle de Qualidade;
- i) Custos e investimentos.

5) Faça um breve comentário sobre os motivos que o levaram a fazer a classificação anterior:

Áreas	Qual a razão de essa área ter essa classificação?
Mais importante	
Menos importante	
Área sugerida	

A área mais importante eu coloquei como a área de supervisão dos processos de fabricação e a menos importante a área de custos e investimentos, porque no curso de graduação a gente teve uma formação mais técnica, não teve muita coisa sobre custos, análise de custos e investimentos, então eu estabeleci este critério de acordo com o que foi apresentado no curso, ou seja, a gente tem mais matérias técnicas que nos dão subsídios para entender como um equipamento funciona, entender com que funciona o processo de fabricação mecânica, então na formação que a gente teve a área mais importante é a área de supervisão de processos de produção, e área que a gente menos teve no curso foi justamente a área de custos e investimentos, na verdade eu nem me lembro de ter tido uma matéria que abordasse este assunto.

6) Quais são as atividades no seu trabalho que exigem algum conhecimento específico nessa área?

Áreas	Atividades
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	

Como eu trabalhei na implementação da ISO 9000, a atividade que requerida era de administração de produção mecânica, porque como eu trabalhei como coordenadora da garantia da qualidade, e a empresa queria obter a certificação da ISO 9000, eu tinha que entender de todo o processo de fabricação da empresa para escrever os procedimentos, e estes procedimentos tinham que ser escritos de uma forma clara e prática para que os operadores pudessem entender e usassem, então esses procedimentos eram usados como treinamento para quem fosse assumir um cargo, posteriormente, por exemplo; se a empresa contratasse um novo operador, então aquele procedimento que eu escrevi era usado como treinamento para o novo funcionário, então a gente tinha que conhecer com profundidade o processo de fabricação para poder escrever. Fazer o roteiro das operações.

7) Quais foram as deficiências encontradas na graduação, em relação a essas áreas?

Não sei se eu tive deficiência. Acho que não tive. A parte de automação industrial eu considero um pouco deficitária, e também não tivemos muito e aparte de custos e investimentos, isso também a gente não teve muito.

8) Além das habilidades técnicas, inerentes a cada habilitação, que outras você considera importantes para que o profissional de Tecnologia tenha seu ingresso facilitado no mercado de trabalho?

Um bom conhecimento de matemática e física né... Além disso, a habilidade de falar em público, de passar uma informação com clareza, de transmitir conhecimento também, pois muitas vezes o tecnólogo é responsável pelo treinamento de pessoas, então ele tem que ter essa habilidade de passar o conhecimento, fazer treinamentos e falar em público, se relacionar também, porque muitas vezes você vai trabalhar com vários funcionários assim que trabalham no chão de fábrica, então ele tem que saber se relacionar com as pessoas.

9) Com relação aos componentes curriculares de matemática e estatística, quais você se lembra?

Eu tive Cálculo I, Cálculo II e Estatística.

10) Você poderia listar 10 assuntos de matemática estudados na graduação? E 10 de estatística?

Bom, de cálculo eu me lembro de: derivada, integral, revisão de funções, estudo de máximos e mínimos, derivadas de funções de mais de uma variável, métodos de integração, integração por partes, integração por substituição trigonométrica e um pouco de introdução as equações diferenciais. Já de Estatística eu tive: gráficos estatísticos, histograma, noções de amostragem, intervalo de classes, distribuição de frequências, desvio padrão, média, mediana, moda, um pouco de probabilidade, curva de Gauss e intervalo de confiança.

11) Dos assuntos de matemática e estatística estudados na graduação, quais você utiliza (utilizou) na sua prática profissional? Dê um exemplo.

Eu usei a parte de estatística, porque uma das condições para a implementação da ISO 9000 é fazer manutenção preventiva e corretiva, então quando você tem que fazer a correção corretiva, que é aquela em que é feita de maneira imediata, e a preventiva é aquela que é feita para prevenir alguma falha futura, e às vezes com base nos dados de manutenção (informações históricas) com a manutenção corretiva você conseguia fazer alguns procedimentos de manutenção preventiva. Então você tem de fazer um levantamento dos dados já coletados, dos tipos de falhas mais frequentes que aconteceram lá na manutenção corretiva, para transformar aquilo numa possível manutenção preventiva. Cálculo praticamente

não utilizei não... Eu usei mais estatística mesmo. Eu utilizei muito o Excel para fazer planilhas, gráficos tabelas etc.

12) Na sua opinião, os assuntos tratados nos componentes curriculares de Matemática são adequados ao que as empresas precisam destes profissionais? Por quê? Dê um exemplo.

É importante que se tenha este conteúdo de matemática, mas muitas vezes isso não é aproveitado nas empresas, porque, se você vai para uma rotina assim muito prática, você acaba não usando muita matemática, mas, se você fosse trabalhar numa área de desenvolvimento, aí você iria utilizar, então depende muito do perfil da empresa que você vai atuar, ou que está trabalhando e também da área em que você estiver trabalhando. Então na verdade precisamos das duas coisas, estarmos preparados para usar as habilidades de matemática para a área de desenvolvimento, e também ter o conhecimento técnico se for necessário, então tem que ter os dois aspectos na formação do tecnólogo. Por exemplo: Você poderia usar no projeto de algum dispositivo, ou algum componente de alguma máquina, alguma coisa deste tipo, daí você poderia usar algum conhecimento de cálculo. Outra área que você poderia usar a matemática é na própria área de custos e investimentos também envolveria a parte de matemática, ou seja, o cálculo.

13) Os atuais planos de ensino trazem os assuntos de matemática e estatística abaixo listados, o que você suprimiria e o que você considera indispensável? Falta algum assunto, mesmo que seja elementar? **(mostrar plano de ensino)**

Eu não retiraria nenhum conteúdo de Cálculo, no entanto, de estatística, como são apenas duas aulas semanais, eu retiraria os seguintes conteúdos: Introdução ao planejamento de experimentos, Experimentos com um fator fixo: análise de variância, comparação múltipla, experimentos com um fator aleatório, experimentos com dois fatores cruzados fixos, experimentos com dois fatores cruzados mistos e superfície de resposta.

14) No exercício da atual profissão quais conteúdos de matemática e estatística você julga necessários na resolução dos problemas enfrentados?

Eu utilizei bastante a parte básica de estatística I, as distribuições de probabilidade, principalmente a distribuição normal e na parte de estatística II usei muito os intervalos de confiança, e também a parte de amostragem, distribuição amostral da média e o teorema do limite central. Isso eu usei bastante, e também a parte de planejamento de experimentos também foi utilizada. Já a parte de Cálculo eu não usei nada...

15) Você gostaria de fazer algum comentário sobre a entrevista?

Resposta: Gostaria de ressaltar que mesmo que não sejam utilizados os assuntos de cálculo na indústria, considero importante que tenhamos isto no curso porque isto faz com que se desenvolva a habilidade de resolver problemas, então antes de tudo vem o desenvolvimento desta habilidade de resolver problemas, raciocínio rápido, então a matemática ela é necessária, mesmo que você não utilize no cotidiano, ela é importante para a formação do sujeito, tem que ter no curso.

Terceira Profissional entrevistada: Profissional C – Movimento de Terra e Pavimentação.

1) Qual o curso de graduação que você realizou?

Eu me formei no curso de tecnologia em movimento de terra e pavimentação aqui na Fatec-SP. E depois fiz o mestrado na área de engenharia de transportes na Unicamp. Comecei o doutorado mas desisti...

2) Qual o cargo que ocupa atualmente na empresa?

No mercado de trabalho eu atuei como tecnóloga na prefeitura de São Paulo em obras públicas, na fiscalização de obras públicas, de vias. Trabalhei no início do aeroporto de Guarulhos na Infraero, no movimento de terra. Trabalhei também numa empresa chamada Concrebrás, que não existe mais, trabalhei no laboratório fazendo traço de concreto.

3) Fale sobre as principais atividades do seu cargo atual.

No início do aeroporto de Guarulhos eu atuei no movimento de terra, nesta oportunidade eu realizava medições, ou seja, medição do movimento de terra, eu coordenava toda medição, fazia o cálculo porque lá houve uma movimentação de terra enorme para a construção do aeroporto, então basicamente fazíamos cálculo do volume de terra, ou seja, quanto saía de solo, teve também a troca de solo naquela região, teve também importação de solo, então tínhamos que calcular o quanto saía e o quanto chegava de solo, cálculo no número de caminhões seriam necessários para transportar aquele volume. Trabalhei numa outra empresa em que eu fazia os projetos de vias urbanas, ou seja, quanto tem a caixa do pavimento, então tinha a parte de topografia e a gente fazia o projeto do pavimento, o que chamamos de caixa quer dizer o quanto vai ter de pista, eu fazia todo o cálculo, determinava quanto ia de estrutura de pavimento, ou seja, as camadas de pavimento e projeto de pavimento em si, onde seria locada a rua ou a avenida, determinava o melhor traçado geométrico, você não pode deixar por exemplo uma casa abaixo do nível da rua, nem muito acima, isto se chama projeto geométrico de via urbana. Trabalhei também na Concrebrás com traço de concreto, chagavam os pedidos, as empresas solicitavam o traço do concreto, por exemplo; uma empresa quer um concreto com o traço tal, então sabíamos que aquele traço deveria ter tanto de brita, tanto de cimento, tanto de areia etc. O traço é a mistura ou seja quanto vai de água, quanto vai de cimento, quanto vai de brita, se é pedra 1, pedra 2 etc., porque aí eles têm um pedido de traço de concreto, se ele é mais mole ou mais consistente. O traço do concreto já é tabelado, mas pode acontecer de ter um traço especial solicitado por uma outra mistura, pode acontecer. Na prefeitura de São Paulo eu trabalhei com fiscalização das obras de via urbana, eu pegava aquele projeto geométrico com o pavimento e fiscalizava, verificava se realmente estava sendo executado o que estava projetado. Muitas vezes o executado estava fora do que foi projetado, e o contrário também o projeto sofria ajustes. Nem tudo que o escritório faz é aplicado, muitas vezes as correções partem da obra para o escritório.

2. Abaixo estão relacionadas nove áreas de conhecimento relativas à formação do tecnólogo em processos de produção. Com base no que você considera importante para a formação do profissional de tecnologia, ordene-as pelo grau de importância (inclua alguma não citada, se de seu interesse).

- a) Pavimentação;
- b) Projeto geométrico de estradas;
- c) Terraplanagem e movimento de terra;
- d) Gerenciar projetos e obras;
- e) Drenagens de rodovias;
- f) Tecnologia de materiais;
- g) Manutenção de Pavimentos;
- h) Topografia.

O nosso profissional tem habilidade para: supervisionar, gerenciar projetar, no entanto o tecnólogo tem um problema no mercado de trabalho, ele não pode atuar em determinadas coisas no mercado devido a legislação, não que ele não saiba, ter habilidade para ele tem, por causa de uma legislação, por não termos uma profissão regulamentada, por não ter um projeto de lei assinada pelo Presidente da República dizendo o que o tecnólogo pode desenvolver no mercado de trabalho, não existe isso, e como não existe isso o conselho regional, que no nosso caso é o CREA (Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura), ele começa a boicotar, ou seja, cortar coisas que a gente pode fazer dentro da nossa área, mas eles não deixam, então é legislação tá... A gente pode fazer também reestruturação e manutenção de pavimentos.

5) Faça um breve comentário sobre os motivos que o levaram a fazer a classificação anterior:

Áreas	Qual a razão de essa área ter essa classificação?
Mais importante	
Menos importante	
Área sugerida	

Eu fiz uma classificação em que levei em conta o nível de distribuição do curso a cada uma destas áreas, todas elas são importantes. A razão para a minha classificação está associada ao objetivo do nosso curso de formar o profissional, ou seja, a própria denominação do curso já diz né... Movimento de terra e pavimentação, então essa é a importância, colocar no mercado de trabalho um profissional que conheça toda a parte de projeto de pavimento quanto de fazer o projeto geométrico para que esse pavimento seja colocado, por isso as disciplinas são colocadas de acordo com o que você precisa, mas as importâncias são essas, primeiro você tem o geométrico, no geométrico você aplica o próprio movimento, aliás, você tem a sondagem em que você tem o ensaio do solo para ver o que ele suporta, o que ele vai suportar, qual será o tráfego, vai passar caminhão, não vai, vai passar ônibus, depois tem o movimento desse solo, tem a drenagem e o próprio pavimento que vai ser colocado em cima, né. A prioridade do curso é esta.

6) Quais são as atividades no seu trabalho que exigem algum conhecimento específico nessa área?

Áreas	Atividades
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	

Vai depender muito da empresa que ela vai atuar, então é aquilo que eu te falei das atividades são importantes, agora se ele vai trabalhar numa empresa de projeto de pavimento ele vai ter que conhecer toda infraestrutura do pavimento, agora se ele vai trabalhar numa empresa de projeto de geométrico ele vai ter que conhecer como se faz a geometria da rodovia, então eu acho que isso é muito relativo, depende da empresa que ela vai atuar. Depende da atividade empresarial, às vezes a pessoa até mesmo dentro do curso ele acaba gostando mais da drenagem então ela vai procurar uma empresa de drenagem, ou às vezes o aluno gostou mais de uma disciplina de movimento de terra, então ela vai procurar emprego nesta área. Acho que isto é muito relativo. No meu caso eu adoro topografia, dou aulas de topografia hoje na Fatec-SP e também sou chefe do departamento de pavimentação e movimento de terra.

7) Quais foram as deficiências encontradas na graduação, em relação a essas áreas?

Eu particularmente não tive. Mas com relação aos alunos hoje eu percebo que os alunos possuem muitas dificuldades no aprendizado da topografia porque vai mexer com a tua área, ou seja, eles têm dificuldades em geometria e trigonometria, eles possuem uma dificuldade muito grande na parte de geometria e na parte de trigonometria. Eles vêm com esta dificuldade bem elementar, cálculo de áreas, volumes de figuras geométricas simples, que pra gente parece elementar, mas que para eles parece não ser elementar.

8) Além das habilidades técnicas, inerentes a cada habilitação, que outras você considera importantes para que o profissional de Tecnologia tenha seu ingresso facilitado no mercado de trabalho?

Na realidade hoje o mercado está mudando bastante, ou seja, há um tempo atrás, na época em que eu me formei, o mercado era muito restrito, mesmo pela própria legislação, o profissional não era muito conhecido, hoje isso tá mudando, as empresas têm uma visão um pouco diferente do profissional tecnólogo a visão das empresas hoje do profissional tecnólogo é daquele profissional que tanto pode sentar numa prancheta e desenvolver um projeto quanto pegar esse projeto e ele vai lá no canteiro

de obras, ou seja na fábrica ele vai lá e implanta o projeto. Então normalmente quando a gente conversa com as empresas, eles nos falam isso, a gente prefere esse profissional porque ele realmente faz as duas coisas, ele consegue interagir com o projeto e a execução que, não é falando mal do profissional engenheiro, mas eles não admitem ir para obra, eles dizem o seguinte: eu fiz o projeto, não vou executar. Então nosso maior problema é na realidade é a legislação, que quando o profissional ele entra na empresa ele põe a mão na massa e a empresa não solta mais este profissional (o tecnólogo) aliás a empresa solicita outros profissionais tecnólogos amigos dele.

- 9) Com relação aos componentes curriculares de matemática e estatística, quais você se lembra?
Na realidade o que eu fiz foi Cálculo I, Cálculo II, Estatística, Geometria Analítica e Cálculo Numérico.
- 10) Você poderia listar 10 assuntos de matemática estudados na graduação? E 10 de estatística?
O que eu me lembro de ter visto em Cálculo foi: vetores, diferencial, integral,...e em estatística tive: probabilidade, distribuição normal, gráficos, ...
- 11) Dos assuntos de matemática e estatística estudados na graduação, quais você utiliza (utilizou) na sua prática profissional? Dê um exemplo.
Na parte do Cálculo, o Cálculo eu uso até hoje em topografia né, que é aquela parte de geometria da trigonometria e eu tento até hoje fazer cálculo de áreas com integrais, mas é muito difícil para os alunos da disciplina de topografia que eu leciono aqui na Fatec-SP. Estatística eu utilizei muito a parte de distribuição quando eu trabalhei no laboratório e probabilidade também. No entanto, a parte de Cálculo que eu mais utilizei nas empresas onde trabalhei foi a parte de matemática elementar.
- 12) Na sua opinião os assuntos tratados nos componentes curriculares de Matemática são adequados ao que as empresas precisam destes profissionais? Por quê? Dê um exemplo.
Não há uma relação entre mercado de trabalho e escola.
- 13) Os atuais planos de ensino trazem os assuntos de matemática e estatística abaixo listados, o que você suprimiria e o que você considera indispensável? Falta algum assunto, mesmo que seja elementar? (mostrar plano de ensino)
Eu não retiraria nada não, não me sinto a vontade para fazer isto. Acrescentaria geometria plana e trigonometria.
- 14) No exercício da atual profissão quais conteúdos de matemática e estatística você julga necessários na resolução dos problemas enfrentados?
Hoje eu não utilizo, mas já utilizei e no caso para o profissional formado hoje eu acho que os alunos precisam de uma boa formação em Cálculo e Estatística.
- 15) Você gostaria de fazer algum comentário sobre a entrevista?
Não.

Quarta profissional entrevistada: Profissional D – Edifícios

1) Qual o curso de graduação que você realizou?

Na Fatec-SP eu fiz o curso de Tecnologia em Edifícios, paralelamente também fiz o curso de Arquitetura na FAU – USP. Antes de ingressar na Fatec-SP eu já era aluna da FAU, no entanto sentia falta de cálculo, daí entrei na Fatec-SP também. Depois fiz matemática e educação artística, mestrado em tecnologia nuclear no Ipen e estou terminando o doutorado em tecnologia nuclear, também no Ipen.

2) Qual o cargo que ocupa atualmente na empresa?

Cheguei a atuar na área de projetos, eu fazia projetos, e acompanhava a obra também por cinco anos, desenvolvi estas atividades como autônoma, pegava os projetos, ajudava alguns colegas também. Aprovação na prefeitura acompanhava a obra até o final, fiz muita coisa também no AutoCAD. Também trabalhei no escritório piloto da Fatec-SP, onde desenvolvemos o projeto da Fatec São Caetano do Sul.

3) Fale sobre as principais atividades do seu cargo atual.

Projeto de construção civil, acompanhamento de obras e principalmente a parte de desenvolvimento de projetos no AutoCAD.

4) Abaixo estão relacionadas nove áreas de conhecimento relativas à formação do tecnólogo em processos de produção. Com base no que você considera importante para a formação do profissional de tecnologia, ordene-as pelo grau de importância. (inclua alguma não citada, se de seu interesse)

Eu colocaria a seguinte ordem:

- a) Projetos e dimensionamento de edifícios;**
- b) Desenho técnico;**
- c) Tecnologia de materiais;**
- d) Pesquisa tecnológica;**
- e) Vistoria, perícia, avaliação arbitramento, laudo e parecer técnico;**
- f) Fiscalização de obras;**
- g) Controle de Qualidade;**
- h) Administração.**

5) Faça um breve comentário sobre os motivos que o levaram a fazer a classificação anterior:

Áreas	Qual a razão de essa área ter essa classificação?
Mais importante	
Menos importante	
Área sugerida	

Considere mais importante o projeto e dimensionamento de edifícios porque eu acho que qualquer profissional que trabalha na área da construção civil tem que ter essa visão do projeto e dimensionamento, e a menos importante a de administração porque eu acho que não está tão vinculada à área tecnológica.

6) Quais são as atividades no seu trabalho que exigem algum conhecimento específico nessa área?

Áreas	Atividades
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	

No caso de projeto e dimensionamento de edifícios as principais atividades foram desenhar uma planta, tem que ter o domínio do desenho técnico, geometria espacial, visão espacial, matemática, é isto...

7) Quais foram as deficiências encontradas na graduação, em relação a essas áreas?

Não tive dificuldades, foi tranquilo.

8) Além das habilidades técnicas, inerentes a cada habilitação, que outras você considera importantes para que o profissional de Tecnologia tenha seu ingresso facilitado no mercado de trabalho?

Eu acho que a proposta do inglês é fundamental, da língua portuguesa e de humanidades por incrível que pareça é fundamental para o tecnólogo, para ele se colocar no mercado, saber até culturalmente, saber se impor, se colocar, relacionar-se com as pessoas, autoestima. Eu acho que o tecnólogo se coloca numa posição inferior a do engenheiro.

9) Com relação aos componentes curriculares de matemática e estatística, quais você se lembra?

Cálculo I, Cálculo II e Estatística.

10) Você poderia listar 10 assuntos de matemática estudados na graduação? E 10 de estatística?

De matemática eu me lembro de: derivadas, limites, integrais, funções de varias variáveis, coordenadas polares, equações diferenciais, continuidade, funções, curvas de nível, domínio de uma função e Gráficos. De estatística eu vi: média, mediana, moda, probabilidade, distribuição binomial, inferência estatística, teste de hipóteses e distribuição de Poisson.

11) Dos assuntos de matemática e estatística estudados na graduação, quais você utiliza (utilizou) na sua prática profissional? Dê um exemplo.

Geometria plana, funções de varias variáveis, curvas de nível, visão espacial, trigonometria, geometria analítica, planos, retas, equações do plano, equação de reta e coordenadas polares também a gente usa bastante. Por exemplo, na concordância de uma curva, cálculo de áreas e volumes. Eu acredito que a matemática elementar é mais utilizada do que a matemática superior.

12) Na sua opinião, os assuntos tratados nos componentes curriculares de Matemática são adequados ao que as empresas precisam destes profissionais? Por quê? Dê um exemplo.

Eu acho que sim, quando a gente chega no cálculo II, a gente faz uma revisão de conteúdo, talvez o que falta para o aluno não é problema nosso é problema da matemática elementar.

13) Os atuais planos de ensino trazem os assuntos de matemática e estatística abaixo listados, o que você suprimiria e o que você considera indispensável? Falta algum assunto, mesmo que seja elementar? **(mostrar plano de ensino)**

Eu acho assim que a formação que a faculdade dá é uma formação básica e tradicional, a gente não vai conseguir passar todos os conteúdos de tudo o que eles vão precisar, mas o que a gente precisa é ensinar o aluno a estudar e aí ele se vira sozinho, ele vai ter uma visão, vai ter uma noção vai ter uma base para que ele possa conforme ele precise na vida dele profissional ele vai atrás do conteúdo. Acho que esse é o objetivo do professor, propiciar ao aluno que ele se vire sozinho depois, ou seja, que ele seja autônomo, então eu não mexeria em nada dos conteúdos não, não tiraria nada e não acrescentaria nada. Eu aumentaria a carga horária do curso de cálculo e colocaria um cálculo zero, mesmo que fosse na modalidade a distância. Em estatística eu acho que teria que ter duas estatísticas uma descritiva e uma inferencial.

14) No exercício da atual profissão quais conteúdos de matemática e estatística você julga necessários na resolução dos problemas enfrentados?

Eu acho que já falei a geometria plana, trigonometria, geometria analítica e funções. Por exemplo, eu tenho que saber o que é uma variável dependente e uma variável independente, no cálculo de áreas também, o cálculo de área é uma função, perímetro, volume, aplicações de máximos e mínimos.

15) Você gostaria de fazer algum comentário sobre a entrevista?

Resposta: Não.

Quinto profissional entrevistado: Profissional E – Hidráulica e Saneamento Ambiental

1) Qual o curso de graduação que você realizou?

Eu fiz dois cursos de graduação, na Fatec-SP eu fiz o curso de Tecnologia em Obras Hidráulicas, e posteriormente cursei Engenharia Civil na FESP – Faculdade de Engenharia de São Paulo onde eu pude fazer o curso em mais três anos.

2) Qual o cargo que ocupa atualmente na empresa?

Minha função aqui na Alston é a de responsabilidade pelas obras civis e minha função é de coordenação do setor Engenharia de Custos, eu analiso os empreendimentos que a Alston vai entrar e a Alston ela não possui uma equipe construtiva, então todas as obras que a Alston faz ela contrata uma empresa no mercado e eu sou a pessoa, ou seja o funcionário da Alston que faz a análise destes custos e faço um estudo de viabilidade destes empreendimentos. Gostaria de esclarecer que comecei a ocupar este cargo com a formação de Tecnólogo que obtive na Fatec-SP.

3) Fale sobre as principais atividades do seu cargo atual.

Bem utilizando os conhecimentos de formação a gente analisa os projetos, verificamos a parte de desenhos dos empreendimentos, aplico a parte de custos, que eu acho que na minha formação eu não tive nada sobre o assunto, nem na de Tecnólogo nem na Engenharia, seria interessante termos uma disciplina de engenharia de custos tanto para o Tecnólogo como para o Engenheiro. A Engenharia de Custos em aprendi no mercado de trabalho, aprendi na prática, pode até parecer fácil mas não é não, tem muitas variáveis envolvidas num estudo de viabilidade.

4) Abaixo estão relacionadas nove áreas de conhecimento relativas à formação do tecnólogo em processos de produção. Com base no que você considera importante para a formação do profissional de tecnologia, ordene-as pelo grau de importância. (inclua alguma não citada, se de seu interesse)

Eu colocaria a seguinte ordem:

- A) Desenho Técnico;**
- B) Tecnologia de Materiais;**
- C) Controle de Qualidade;**
- D) Projeto e Dimensionamento de Edifícios;**
- E) Fiscalização de Obras;**
- F) Vistoria, perícia, avaliação, arbitragem, laudo e parecer técnico;**
- G) Administração;**
- H) Pesquisa Tecnológica;**
- I) Engenharia de Custos.**

5) Faça um breve comentário sobre os motivos que o levaram a fazer a classificação anterior:

Áreas	Qual a razão de essa área ter essa classificação?
Mais importante	Desenho Técnico
Menos importante	Pesquisa tecnológica
Área sugerida	Engenharia de Custos

Considerarei mais importante o desenho técnico porque é a base de tudo, a visão espacial é super importante os outros tópicos podem ser aprendidos na prática. A

pesquisa tecnologia é mais aplicada no mundo acadêmico, a Alston investe na pesquisa tecnológica, mas o núcleo de desenvolvimento fica na França.

6) Quais são as atividades no seu trabalho que exigem algum conhecimento específico nessa área?

Áreas	Atividades
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	

No caso da Engenharia de Custos as principais atividades são; analisar uma planta, tem que ter o domínio do desenho técnico, geometria espacial, visão espacial, matemática, é isto...

7) Quais foram as deficiências encontradas na graduação, em relação a essas áreas?

Eu acho que deveria ter uma formação melhor na área de custos.

8) Além das habilidades técnicas, inerentes a cada habilitação, que outras você considera importantes para que o profissional de Tecnologia tenha seu ingresso facilitado no mercado de trabalho?

Eu acho que a formação do Tecnólogo e do Engenheiro é muito técnica para o ambiente de trabalho, faltam técnicas administrativas, Gestão, liderança, trabalho em equipe, trabalhar sobre pressão... Talvez com a inclusão de algumas disciplinas auxiliares no currículo essa formação poderia ser melhorada.

9) Com relação aos componentes curriculares de matemática e estatística, quais você se lembra?

Cálculo I, Cálculo II e Estatística.

10) Você poderia listar 10 assuntos de matemática estudados na graduação? E 10 de estatística?

De matemática eu me lembro de: derivadas, limites, integrais, funções de varias variáveis, equações diferenciais, continuidade, domínio de uma função e Gráficos. De estatística eu vi: média, mediana, moda, probabilidade, distribuição binomial, Normal e distribuição de Poisson.

11) Dos assuntos de matemática e estatística estudados na graduação, quais você utiliza (utilizou) na sua prática profissional? Dê um exemplo.

Geometria plana, trigonometria, geometria analítica, a gente usa bastante. Por exemplo, na concordância de uma curva, cálculo de áreas e volumes. Eu acho que a matemática elementar é mais utilizada do que a matemática superior.

12) Na sua opinião, os assuntos tratados nos componentes curriculares de Matemática são adequados ao que as empresas precisam destes profissionais? Por quê? Dê um exemplo.

Eu acho que nas empresas de execução, que foram as empresas que eu atuei (quatro empresas) a parte de calculo não foi utilizada, já a estatística eu poderia lhe dizer que foi mais utilizada: os gráficos, as ferramentas descritivas da estatística..., entretanto acredito que hoje estes conteúdos podem ser ensinados com auxilio de algum software, acho que seria mais proveitoso...

13) Os atuais planos de ensino trazem os assuntos de matemática e estatística abaixo listados, o que você suprimiria e o que você considera indispensável? Falta algum assunto, mesmo que seja elementar? (mostrar plano de ensino)

No curso de Cálculo eu não alteraria nada. Em estatística eu acho que teria que ter duas estatísticas uma descritiva e uma inferencial.

14) No exercício da atual profissão quais conteúdos de matemática e estatística você julga necessários na resolução dos problemas enfrentados?

Eu acho que já falei a geometria plana, trigonometria, geometria analítica e funções. Por exemplo, eu tenho que saber o que é uma variável dependente e uma variável independente, no cálculo de áreas também, o cálculo de área é uma função, perímetro, volume, aplicações de máximos e mínimos.

15) Você gostaria de fazer algum comentário sobre a entrevista?

Resposta: Não.

Sexto profissional entrevistado: Profissional F – Movimento de Terra e Pavimentação

1) Qual o curso de graduação que você realizou?

Eu fiz o curso de graduação na Fatec-SP, fiz o curso de Tecnologia em Movimento de Terra e Pavimentação.

2) Qual o cargo que ocupa atualmente na empresa?

Minha função aqui na CET – Companhia de Engenharia de Tráfego é a de Gestor de Trânsito e na outra empresa eu sou projetista, programador, na verdade um consultor de empresas.

3) Fale sobre as principais atividades do seu cargo atual.

Eu faço na Laikin – Engenharia, os projetos de estradas, estes projetos envolvem drenagem, envolvem pavimentação, obras de arte especiais, estruturas, meio ambiente,... Daí como projetista você tem que estar atento a todos estes detalhes, a sinalização também é importante. Sou programador também, na verdade eu faço programas de engenharia, onde eu uso muito cálculo para facilitar o trabalho de campo, o desenvolvimento de programas é fundamental para posterior execução dos projetos. Participo de reuniões da área, faço vistorias etc., basicamente é isso.

4) Abaixo estão relacionadas nove áreas de conhecimento relativas à formação do tecnólogo em processos de produção. Com base no que você considera importante para a formação do profissional de tecnologia, ordene-as pelo grau de importância. (inclua alguma não citada, se de seu interesse)

Eu colocaria a seguinte ordem:

- A) Topografia e cartografia;**
- B) Legislação e Normas;**
- C) Terraplanagem e Movimento de Terra;**
- D) Obras e Drenagens;**
- E) Pavimentação;**
- F) Tecnologia de Materiais;**
- G) Estruturas;**
- H) Administração;**

5) Faça um breve comentário sobre os motivos que o levaram a fazer a classificação anterior:

Áreas	Qual a razão de essa área ter essa classificação?
Mais importante	Topografia e cartografia
Menos importante	Administração
Área sugerida	Estruturas

Considerarei mais importante a área de topografia e cartografia, porque você tem que ter uma noção de leitura de desenho técnico, do que você está fazendo, você tem que ter conhecimento da área, e a topografia é que vai te dar toda base possível para você fazer qualquer coisa relacionada a área que você estiver atuando. Assim você começa

a desenvolver todo o traçado. Considerei a área menos importante a área administrativa porque é a parte que você menos vê na faculdade.

6) Quais são as atividades no seu trabalho que exigem algum conhecimento específico nessa área?

Áreas	Atividades
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	

No caso da topografia e cartografia é necessário conhecimentos de leitura de plantas, um bom domínio do desenho técnico e uma boa visão espacial, noção de profundidade, altura,... Talvez tão importante quanto, seria a parte de projetos e dimensionamento de estradas que você precisa ter uma boa noção de cálculo, normas técnicas, segurança, acho que é por aí...

7) Quais foram as deficiências encontradas na graduação, em relação a essas áreas?

Sim bastante, geometria, eu acho que a parte de geometria foi muito fraca, fala-se muito de cálculo na faculdade, no entanto, a parte de geometria ficou a desejar porque você acaba não vendo muito. Eu acho que deveria ter uma formação melhor na área de geometria devido a sua importância nos projetos e nas obras de execução.

8) Além das habilidades técnicas, inerentes a cada habilitação, que outras você considera importantes para que o profissional de Tecnologia tenha seu ingresso facilitado no mercado de trabalho?

Eu acho que na formação do Tecnólogo o domínio da informática é uma condição básica e o conhecimento específico de determinadas atividades da pavimentação é fundamental. Ter conhecimentos de legislação e normas dos estados brasileiros, como é que cada órgão trabalha, por exemplo; como a CPTM trabalha, como o metro trabalha, quais são as normas que cada um deles trabalha?

9) Com relação aos componentes curriculares de matemática e estatística, quais você se lembra?

Cálculo I, Cálculo II, Cálculo Numérico e Estatística.

10) Você poderia listar 10 assuntos de matemática estudados na graduação? E 10 de estatística?

De matemática eu me lembro de: derivadas, limites, integrais, funções de várias variáveis, equações do 1.º e 2.º graus, diferenciais, continuidade e vetores. De estatística eu vi: média, mediana, moda, probabilidade, distribuição binomial, Normal e distribuição de Poisson, amostragem e gráficos.

11) Dos assuntos de matemática e estatística estudados na graduação, quais você utiliza (utilizou) na sua prática profissional? Dê um exemplo.

Eu uso bastante integral, derivada, Geometria plana, trigonometria, geometria analítica, a gente usa bastante na hora de programar. Por exemplo, na concordância de uma curva, em cálculo de áreas e volumes.

12) Na sua opinião, os assuntos tratados nos componentes curriculares de Matemática são adequados ao que as empresas precisam destes profissionais? Por quê? Dê um exemplo.

São adequados, mas eu acho que deveria ser mais aplicado, deveríamos ter mais aplicações. No caso da estatística considero importante a utilização de programas, pacotes estatísticos como o "R", o minitab, e outros... os recursos computacionais devem estar presentes no programa de estatística.

13) Os atuais planos de ensino trazem os assuntos de matemática e estatística abaixo listados, o que você suprimiria e o que você considera indispensável? Falta algum assunto, mesmo que seja elementar? **(mostrar plano de ensino)**

Eu acho que não suprimiria nada, eu mudaria o foco porque hoje você aprende, mas não sabe por que está aprendendo determinado assunto, acho que deve ficar claro para o aluno que você aprende isso para aplicar nisso, ou seja cada coisa aprendida deve ser aplicada. Hoje o aluno questiona muito porque ele está aprendendo um determinado assunto.

14) No exercício da atual profissão quais conteúdos de matemática e estatística você julga necessários na resolução dos problemas enfrentados?

De matemática: Derivadas, integrais, eu acho que a geometria plana, trigonometria, geometria analítica e funções.

De Estatística: Noções de estatística com uso da tecnologia, software de estatística, por exemplo; o “R”, gráficos e também ensinar os alunos a interpretar o que calcularam, o que significa o desvio padrão, variância, estas coisas...

15) Você gostaria de fazer algum comentário sobre a entrevista?

Resposta: Não.

ANEXO G

Roteiro para entrevistar o profissional de Processos de Produção

1) Qual o curso de graduação que você realizou?

2) Qual o cargo que ocupa atualmente na empresa?

3) Fale sobre as principais atividades do seu cargo atual.

4) Abaixo estão relacionadas nove áreas de conhecimento relativas à formação do tecnólogo em processos de produção. Com base no que você considera importante para a formação do profissional de tecnologia, ordene-as pelo grau de importância (inclua alguma não citada, se de seu interesse).

Ordem Áreas de Conhecimento

- a) Supervisionar processos de fabricação;
- b) Administração do processo de produção mecânica;
- c) Automação industrial;
- d) Controle de qualidade;
- e) Gerenciamento do processo de produção mecânica;
- f) Análise de materiais de construção mecânica;
- g) Projeto de máquinas, dispositivos e ferramentas;
- h) Custos e investimentos;
- i) Pesquisa tecnológica;
- j) Outro;

5) Faça um breve comentário sobre os motivos que o levaram a fazer a classificação anterior:

Áreas	Qual a razão de essa área ter essa classificação?
Mais importante	
Menos importante	
Área sugerida	

6) Quais são as atividades no seu trabalho que exigem algum conhecimento específico nessa área?

Áreas	Atividades
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	

7) Quais foram as deficiências encontradas na graduação, em relação a essas áreas?

8) Além das habilidades técnicas, inerentes a cada habilitação, que outras você considera importantes para que o profissional de Tecnologia tenha seu ingresso facilitado no mercado de trabalho?

9) Com relação aos componentes curriculares de matemática e estatística, quais você se lembra?

10) Você poderia listar 10 assuntos de matemática estudados na graduação? E 10 de estatística?

11) Dos assuntos de matemática e estatística estudados na graduação, quais você utiliza (utilizou) na sua prática profissional? Dê um exemplo.

12) Na sua opinião os assuntos tratados nos componentes curriculares de Matemática são adequados ao que as empresas precisam destes profissionais? Por quê? Dê um exemplo.

13) Os atuais planos de ensino trazem os assuntos de matemática e estatística abaixo listados, o que você suprimiria e o que você considera indispensável? Falta algum assunto, mesmo que seja elementar? **(mostrar plano de ensino)**

14) No exercício da atual profissão quais conteúdos de matemática e estatística você julga necessários na resolução dos problemas enfrentados?

15) Você gostaria de fazer algum comentário sobre a entrevista?

Roteiro para entrevistar o profissional de Materiais Processos e Componentes Eletrônicos

1) Qual o curso de graduação que você realizou?

2) Qual o cargo que ocupa atualmente na empresa?

3) Fale sobre as principais atividades do seu cargo atual.

4) Abaixo estão relacionadas nove áreas de conhecimento relativas à formação do tecnólogo em **Materiais Processos e Componentes Eletrônicos**. Com base no que você considera importante para a formação do profissional de tecnologia, ordene-as pelo grau de importância (inclua alguma não citada, se de seu interesse).

Ordem Áreas de Conhecimento

- controle, qualificação e otimização de processos de fabricação de componentes eletrônicos e materiais utilizados;
- projetar processos e componentes eletrônicos;

- c) supervisão de linha de produção;
- d) controle de qualidade;
- e) confiabilidade e análise de falhas;
- f) Outro;

5) Faça um breve comentário sobre os motivos que o levaram a fazer a classificação anterior:

Áreas	Qual a razão de essa área ter essa classificação?
Mais importante	
Menos importante	
Área sugerida	

6) Quais são as atividades no seu trabalho que exigem algum conhecimento específico nessa área?

Áreas	Atividades
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	

7) Quais foram as deficiências encontradas na graduação em relação a essas áreas?

8) Além das habilidades técnicas, inerentes a cada habilitação, que outras você considera importantes para que o profissional de Tecnologia tenha seu ingresso facilitado no mercado de trabalho?

9) Com relação aos componentes curriculares de matemática e estatística, quais você se lembra?

10) Você poderia listar 10 assuntos de matemática estudados na graduação? E 10 de estatística?

11). Dos assuntos de matemática e estatística estudados na graduação, quais você utiliza (utilizou) na sua prática profissional? Dê um exemplo.

12) Na sua opinião os assuntos tratados nos componentes curriculares de Matemática são adequados ao que as empresas precisam destes profissionais? Por quê? Dê um exemplo.

13) Os atuais planos de ensino trazem os assuntos de matemática e estatística abaixo listados, o que você suprimiria e o que você considera indispensável? Falta algum assunto, mesmo que seja elementar, porém essencial? (mostrar plano de ensino)

14) No exercício da atual profissão, quais conteúdos de matemática e estatística você julga necessários na resolução dos problemas enfrentados?

15) Você gostaria de fazer algum comentário sobre a entrevista?

Roteiro para entrevistar o profissional de Pavimentação e Movimento de Terra

- 1) Qual o curso de graduação que você realizou?
- 2) Qual o cargo que ocupa atualmente na empresa?
- 3) Fale sobre as principais atividades do seu cargo atual.

4. Abaixo estão relacionadas nove áreas de conhecimento relativas à formação do tecnólogo em **Pavimentação e Movimento de Terra**. Com base no que você considera importante para a formação do profissional de tecnologia, ordene-as pelo grau de importância (inclua alguma não citada, se de seu interesse).

Ordem Áreas de Conhecimento

- a) Topografia e cartografia;
- b) Tecnologia de materiais;
- c) Terraplanagem e movimento de terra;
- d) Pavimentação;
- e) Obras e Drenagens;
- f) Projetos e dimensionamento de estradas;
- g) Administração;
- h) Outro.

5) Faça um breve comentário sobre os motivos que o levaram a fazer a classificação anterior:

Áreas	Qual a razão de essa área ter essa classificação?
Mais importante	
Menos importante	
Área sugerida	

6) Quais são as atividades no seu trabalho que exigem algum conhecimento específico nessa área?

Áreas	Atividades
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	

7) Quais foram as deficiências encontradas na graduação em relação a essas áreas?

8) Além das habilidades técnicas, inerentes a cada habilitação, que outras você considera importantes para que o profissional de Tecnologia tenha seu ingresso facilitado no mercado de trabalho?

9) Com relação aos componentes curriculares de matemática e estatística, quais você se lembra?

10. Você poderia listar 10 assuntos de matemática estudados na graduação? E 10 de estatística?

11) Dos assuntos de matemática e estatística estudados na graduação, quais você utiliza (utilizou) na sua prática profissional? Dê um exemplo.

12) Na sua opinião, os assuntos tratados nos componentes curriculares de Matemática são adequados ao que as empresas precisam destes profissionais? Por quê? Dê um exemplo.

13) Os atuais planos de ensino trazem os assuntos de matemática e estatística abaixo listados; o que você suprimiria e o que você considera indispensável? Falta algum assunto, mesmo que seja elementar, porém essencial? (mostrar plano de ensino)

14) No exercício da atual profissão, quais conteúdos de matemática e estatística você julga necessários na resolução dos problemas enfrentados?

15) Você gostaria de fazer algum comentário sobre a entrevista?

Roteiro para entrevistar o profissional de Tecnologia em Construção de Edifícios

1) Qual o curso de graduação que você realizou?

2) Qual o cargo que ocupa atualmente na empresa?

3) Fale sobre as principais atividades do seu cargo atual.

4) Abaixo estão relacionadas nove áreas de conhecimento relativas à formação do tecnólogo em **Construção de Edifícios**. Com base no que você considera importante para a formação do profissional de tecnologia, ordene-as pelo grau de importância (inclua alguma não citada, se de seu interesse).

Ordem Áreas de Conhecimento

- a) Controle de qualidade;
- b) Tecnologia de materiais;
- c) Fiscalização de Obras;
- d) Desenho técnico;
- e) Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
- f) Projetos e dimensionamento de edifícios;
- g) Administração;
- h) Pesquisa tecnológica;
- i) Outro.

5) Faça um breve comentário sobre os motivos que o levaram a fazer a classificação anterior:

Áreas	Qual a razão de essa área ter essa classificação?
Mais importante	
Menos importante	
Área sugerida	

6) Quais são as atividades no seu trabalho que exigem algum conhecimento específico nessa área?

Áreas	Atividades
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	

7) Quais foram as deficiências encontradas na graduação, em relação a essas áreas?

- 8) Além das habilidades técnicas, inerentes a cada habilitação, que outras você considera importantes para que o profissional de Tecnologia tenha seu ingresso facilitado no mercado de trabalho?
- 9) Com relação aos componentes curriculares de matemática e estatística, quais você se lembra?
- 10) Você poderia listar 10 assuntos de matemática estudados na graduação? E 10 de estatística?
- 11) Dos assuntos de matemática e estatística estudados na graduação, quais você utiliza (utilizou) na sua prática profissional? Dê um exemplo.
- 12) Na sua opinião, os assuntos tratados nos componentes curriculares de Matemática são adequados ao que as empresas precisam destes profissionais? Por quê? Dê um exemplo.
- 13) Os atuais planos de ensino trazem os assuntos de matemática e estatística abaixo listados, o que você suprimiria e o que você considera indispensável? Falta algum assunto? Qual? (mostrar plano de ensino)
- 14) No exercício da atual profissão, quais conteúdos de matemática e estatística você julga necessários na resolução dos problemas enfrentados?
- 15) Você gostaria de fazer algum comentário sobre a entrevista?