

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

**ANÁLISE DO PERFIL DO PROFISSIONAL DE  
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO A  
PARTIR DA PERCEPÇÃO INTERNA DO SETOR**

**MARCELO STEHLING DE CASTRO**

**ORIENTADOR: LUIS FERNANDO RAMOS MOLINARO**

**TESE DE DOUTORADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA**

**PUBLICAÇÃO: 050/2010  
BRASÍLIA, DF: JUNHO/2010.**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

**ANÁLISE DO PERFIL DO PROFISSIONAL DE TECNOLOGIA DA  
INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO A PARTIR DA PERCEPÇÃO  
INTERNA DO SETOR**

**MARCELO STEHLING DE CASTRO**

**TESE DE DOUTORADO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE  
ENGENHARIA ELÉTRICA DA FACULDADE DE TECNOLOGIA DA  
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS  
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR.**

**APROVADO POR:**

**Luis Fernando Ramos Molinaro, Doutor, ENE/UnB  
(Orientador)**

**Annibal Affonso Neto, Doutor, ENM/UnB  
(Examinador Externo)**

**Cacilda de Jesus Ribeiro, Doutora, EEEC/UFG  
(Examinador Externo)**

**Leonardo Guerra de Rezende Guedes, Doutor, EEEC/UFG  
(Examinador Externo)**

**Marco Antonio Casanova, Doutor, INF/PUC-RIO  
(Examinador Externo)**

**BRASILIA, DF, 07 DE JUNHO DE 2010.**

## FICHA CATALOGRÁFICA

CASTRO, MARCELO STEHLING DE-

Análise do perfil do profissional de tecnologia da informação e comunicação a partir da percepção interna do setor [Distrito Federal], 2010 vii, 153 p., 297 mm (ENE/FT/UnB, Doutor, Engenharia Elétrica, 2010).

Tese de Doutorado – Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Elétrica.

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1. Competências             | 2. Tecnologia da informação e comunicação |
| 3. Habilidades não técnicas | 4. Análise multivariada                   |
| I. ENE/FT/UnB               | II. Título (série)                        |

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CASTRO, Marcelo S. (2010). Análise do perfil do profissional de tecnologia da informação e comunicação a partir da percepção interna do setor. Tese de Doutorado, Publicação Junho/2010, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 153 p.

## CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Marcelo Stehling de Castro

TÍTULO DA TESE: Análise do perfil do profissional de tecnologia da informação e comunicação a partir da percepção interna do setor.

GRAU / ANO: Doutor / 2010

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta tese de doutorado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta tese de doutorado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

Marcelo Stehling de Castro

Alameda Couto Magalhães, 459 – apto. 501

CEP: 4823-410, Setor Bela Vista, Goiânia - GO

Tel. 55 – 62 – 3209-6071 / mcastro@ufg.br

## DEDICATÓRIA

*A Deus,*

*que tem estado ao meu lado por toda a vida me guiando na direção do certo e do justo.*

*Aos meus pais Paulo e Myrthes (in memoriam),*

*de quem herdei a garra e a determinação para crescer nos momentos mais difíceis e diante dos obstáculos aparentemente mais intransponíveis.*

*À minha esposa Welma,*

*com quem venho compartilhando a jornada em busca de um objetivo e que me apoiou nos momentos de saudade e de solidão que acompanharam esta tese.*

*Aos meus irmãos Paulo e Heloísa,*

*que mesmo a distância têm estado ao meu lado, me apoiando e incentivando.*

*Aos meus filhos Marcelo e Gustavo,*

*fontes de inspiração e motivação, principalmente em função de seus constantes questionamentos e da sua torcida pela conclusão do trabalho, servindo de estímulo para não desistir da caminhada até o seu final.*

*A todos,*

*que me ensinaram a conquistar com estudo e perseverança o conhecimento sobre a verdadeira liberdade de viver.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Professor Dr. Luis Fernando Ramos Molinaro, pela orientação, apoio e amizade, essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Professor Annibal por acreditar e estimular a pesquisa e o desenvolvimento do tema abordado.

Ao meu amigo Flávio pelo seu companheirismo nas intermináveis horas de trabalho e nos momentos de dificuldade que permearam este trabalho.

A todos do Departamento de Engenharia Elétrica da UnB, em especial aos meus colegas do NMI, os meus sinceros agradecimentos.

Aos colegas da Escola de Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Federal de Goiás que apoiaram e incentivaram a minha licença para pós-graduação.

Aos amigos pelo apoio, incentivo e compreensão pelo tempo que deixei de dedicar-lhes, voltando-me apenas para este trabalho.

A todos que torceram pelo meu sucesso.

À colaboração da Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília e ao auxílio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que permitiram a realização deste trabalho.

## RESUMO

A utilização de tecnologia da informação e comunicação (TIC) tornou-se indispensável para o sucesso das empresas, recebendo cada vez mais investimentos e cobrança por resultados. Projetos de tecnologia envolvem aspectos quantitativos e qualitativos, onde as pessoas possuem um papel decisivo nos resultados positivos ou negativos. Este trabalho tem como principal objetivo analisar e definir o perfil esperado para os profissionais de TIC no Brasil, dentro das perspectivas das organizações em que atuam. As principais competências e habilidades foram analisadas em diversos países, sendo muitas vezes influenciadas por aspectos culturais. Um instrumento para coleta de informações foi elaborado com quarenta e quatro assertivas, que foram aplicadas através de uma pesquisa realizada em organizações públicas e privadas, situadas na região do Distrito Federal e da grande Goiânia, com um total de duzentos e vinte e quatro participantes, ao longo dos anos de 2008 e 2009. A análise dos dados foi feita utilizando-se técnicas de estatística descritiva e análise multivariada, resultando em pequenas variações no grau de importância atribuído a determinados fatores. Os resultados evidenciam também que as habilidades não técnicas servem como suporte para o aperfeiçoamento das habilidades técnicas requeridas. As habilidades não técnicas que receberam mais destaque referem-se às capacidades: de comunicação oral e escrita; de trabalhar em equipe com foco no cliente e no negócio; de se relacionar com os clientes; de ser eficaz na resolução de problemas e de se adaptar a novas situações. Cabe ressaltar também nesta pesquisa a necessidade da integração entre as empresas e as instituições de ensino, na busca por importantes contribuições no aperfeiçoamento dos mecanismos de identificação e de desenvolvimento das competências e habilidades requeridas para profissionais de TIC do século 21.

## **ABSTRACT**

Information and Communication Technology (ICT) has become indispensable as a factor of success for business, gaining even more investments and being constantly held responsible for that. The success of a project deal with quantitative and qualitative aspects, were people are what have more influence on a project's success or failure. This work has as main objective to analyze and define the expected ICT professionals' profile in Brazil, from the perspective of the industry. Specialized literature presents professional competence and soft skills foreign cases, from which was pointed out the influence of cultural aspects in the definition of competence. Based on theoretical references, a data collection instrument was created considering the more common soft skills in the 44 assertive proposals. The survey was conducted in public and private organizations in Brazil's Federal District and in Goiania, with a total of two hundred twenty-four participants during a two-year period from 2008 through 2009. For data analysis, descriptive statistic techniques and multi-variable analysis were used. The results from the analytical research coincided with those found in literature, with small variations in relation to some factors of importance. It became evident the importance of some non-technical abilities that work as a support for improving the technical abilities requested from ICT professionals. Regarding soft skills, the capability of oral and written expression, of teamwork focusing on clients and business, of relationships with clients, of reaching more efficacy in problem-solving and adapting capability's increase in value were outstanding. This research points out the need for integrating initiatives between enterprises and educational institutions aiming at competence development for future ICT professionals in the 21st century.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sequência de etapas na resolução de um problema.....	25
Figura 2 – Exemplo de etapas na resolução de um problema de engenharia. ....	26
Figura 3 – Primeiro diagrama de formação do currículo.....	29
Figura 4 – Exemplo da tela com questões para caracterização do perfil da organização. ....	81
Figura 5 – Exemplo das questões para caracterização do perfil do respondente. ....	81
Figura 6 – Exemplo das assertivas sobre o perfil do profissional de TIC.....	82
Figura 7 – Escala utilizada para o formulário.....	84

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Principais desafios relacionados à força de trabalho. ....	33
Gráfico 2 – Desafios enfrentados pelas organizações para criar capacidades. ....	34
Gráfico 3 – Conhecimentos das organizações acerca das habilidades fundamentais para os próximos três a cinco anos. ....	37
Gráfico 4 – Eficácia das organizações para permitir a colaboração entre pessoas. ....	37
Gráfico 5 – Diferenças de habilidades de engenharia na graduação. ....	51
Gráfico 6 – Diferenças de habilidades de engenharia na graduação. ....	51
Gráfico 7 – Classificações da preparação e habilidades dos recém formados. ....	52
Gráfico 8 – Adoção do modelo de gestão de pessoas por competências nas organizações/instituições públicas. ....	68
Gráfico 9 – Tipos de competências consideradas nos modelos de gestão de pessoas. ....	68
Gráfico 10 – Percentual de organizações / instituições públicas que utilizam uma ferramenta formal para avaliação de desempenho dos empregados. ....	69
Gráfico 11 – Competências e capacidades no processo de avaliação de desempenho. ....	69
Gráfico 12 – Assertivas com as maiores médias. ....	102
Gráfico 13 – Assertivas com as menores médias. ....	103
Gráfico 14 – Média e desvio padrão das variáveis na dimensão relacionamento com clientes. ....	103
Gráfico 15 – As maiores médias na dimensão raciocínio lógico e matemático. ....	104
Gráfico 16 – As menores médias na dimensão raciocínio lógico e matemático. ....	104
Gráfico 17 – Valores médios das variáveis na dimensão conhecimento adaptativo. ....	105
Gráfico 18 – Maiores médias das variáveis na dimensão habilidades comportamentais gerais. ....	105
Gráfico 19 – Médias para a dimensão habilidades comportamentais - contratação de profissionais de TIC. ....	106
Gráfico 20 – Médias para a dimensão habilidades comportamentais - processo de ascensão funcional do profissional de TIC. ....	106
Gráfico 21 – Médias das variáveis na dimensão integração entre empresas e instituições de ensino. ....	107
Gráfico 22 – Distribuição das organizações por categorias. ....	115
Gráfico 23 – Número de empregados das organizações. ....	116
Gráfico 24 – Área de atuação das organizações. ....	117

Gráfico 25 – Função do profissional na organização.....	118
Gráfico 26 – Tempo do respondente na atual função na organização.....	119
Gráfico 27 – Tempo atuando com TI na organização.....	120
Gráfico 28 – Área de formação do respondente. ....	121
Gráfico 29 – Certificações de fabricantes de <i>hardware</i> e/ou desenvolvedores de <i>software</i> do respondente. ....	122
Gráfico 30 – Certificações neutras obtidas pelo respondente.....	123

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Vinculação dos desafios comerciais aos problemas de força de trabalho. ....	36
Quadro 2 – Características de aprendizado a serem adquiridas de acordo com o ACER. ....	39
Quadro 3 – Critérios do EC2000 3.a-k referentes aos resultados do aprendizado. ....	50
Quadro 4 – Perfil do egresso comum a quatro escolas francesas. ....	53
Quadro 5 – Comparação entre as resoluções 48/1976 do CFE e 11/2002 do CNE. ....	65
Quadro 6 – Caracterização do perfil da organização. ....	77
Quadro 7 – Caracterização do perfil do respondente. ....	78
Quadro 8 – Categoria da organização. ....	78
Quadro 9 – Síntese das principais competências e habilidades não técnicas do profissional de TIC. ....	83
Quadro 10 – Dimensões analisadas. ....	87
Quadro 11 – Dimensão relacionamento com clientes versus aspectos analisados. ....	87
Quadro 12 – Dimensão raciocínio lógico e matemático versus aspectos analisados. ....	88
Quadro 13 – Dimensão conhecimento adaptativo versus aspectos analisados. ....	88
Quadro 14 – Dimensão habilidades comportamentais versus aspectos analisados. ....	89
Quadro 15 – Dimensão integração entre empresas e instituições de ensino versus aspectos analisados. ....	90
Quadro 16 – Número de assertivas por dimensões analisadas. ....	90
Quadro 17 – Resumos do resultado do processamento dos dados analisados. ....	96
Quadro 18 – Resultado da análise de confiabilidade. ....	96
Quadro 19 – Legenda das siglas das assertivas usadas no questionário. ....	96
Quadro 20 – Descrição das componentes principais. ....	110
Quadro 21 – Descrição dos fatores da Componente 1. ....	111
Quadro 22 – Descrição dos fatores da Componente 2. ....	111
Quadro 23 – Descrição dos fatores da Componente 3. ....	112
Quadro 24 – Descrição dos fatores da Componente 4. ....	112
Quadro 25 – Descrição dos fatores da Componente 5. ....	113
Quadro 26 – Descrição dos fatores da Componente 6. ....	113
Quadro 27 – Descrição dos fatores da Componente 7. ....	113
Quadro 28 – Descrição dos fatores da Componente 8. ....	114
Quadro 29 – Descrição dos fatores da Componente 9. ....	114
Quadro 30 – Descrição dos fatores da Componente 10. ....	114

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação entre grau de confiança e o valor crítico. ....	80
Tabela 2 – Confiabilidade da escala com exclusão de cada uma das variáveis. ....	97
Tabela 3 – Média e desvio padrão para as variáveis da dimensão relacionamento com clientes. .....	98
Tabela 4 – Média e desvio padrão para as variáveis da dimensão raciocínio lógico e matemático. ....	99
Tabela 5 – Média e desvio padrão para as variáveis da dimensão <i>expertise</i> adaptativa. ....	99
Tabela 6 – Média e desvio padrão para as variáveis da dimensão habilidades comportamentais. ....	100
Tabela 7 – Média e desvio padrão para as variáveis da dimensão integração entre empresas e instituições de ensino. ....	101
Tabela 8 – Assertivas com maior grau de concordância. ....	101
Tabela 9 – Assertivas com média menor ou igual a 6. ....	102
Tabela 10 – Variáveis que apresentaram os maiores desvio-padrão ( $\delta > 2,450$ ). ....	107
Tabela 11 – Variáveis que apresentaram os menores desvio-padrão ( $\delta \leq 1,500$ ). ....	108
Tabela 12 – Teste de esfericidade de Bartlett e KMO. ....	109
Tabela 13 – Extração das componentes principais. ....	109
Tabela 14 – Distribuição das organizações por categoria. ....	115
Tabela 15 – Número de empregados das organizações. ....	116
Tabela 16 – Área de atuação das organizações. ....	117
Tabela 17 – Função do respondente na organização. ....	118
Tabela 18 – Tempo no qual o respondente desempenha a sua atual função na organização. ....	119
Tabela 19 – Tempo atuando com TI na organização. ....	120
Tabela 20 – Área de formação do respondente. ....	120
Tabela 21 – Certificações de fabricantes de <i>hardware</i> e/ou desenvolvedores de <i>software</i> do respondente. ....	121
Tabela 22 – Certificações neutras do respondente. ....	122

## LISTA DE SÍMBOLOS, NOMENCLATURA E ABREVIACÕES

ABENGE	– Associação Brasileira de Educação em Engenharia
ACCI	– <i>Australian Chamber of Commerce and Industry</i>
ACER	– <i>Australian Council of Educational Research</i>
ACM	– <i>Association for Computing Machinery</i>
BACEN	– Banco Central do Brasil
BATEC	– <i>Boston Area Advanced Technological Education Connections</i>
BDSQL Server	– Banco de dados SQL Server
BPMNP	– <i>Business Process Management Platform</i>
BRS/SEARCH	– <i>Bibliographic Retrieval Services Search</i>
BRIC	– Acrônimo para os quatro principais países emergentes do mundo, Brasil, Rússia, Índia e China
BSC	– <i>Balanced Scorecard</i>
CACHÉ	– Sistema de gerenciamento de banco de dados, produzido pela InterSystems
CASE	– <i>Computer-Aided Software Engineering</i>
CEE	– <i>Committee on Engineering Education</i>
CEO	– <i>Chief Executive Officer</i>
CEPIS	– <i>Council of European Professional Informatics Societies</i>
CES	– Câmara de Educação Superior
CFE	– Conselho Federal de Educação
CHA	– Conhecimentos, habilidades e atitudes
CLEARCASE	– Ferramenta da IBM para gerenciamento de ativos de <i>software</i> confiável
CLEARQUEST	– Ferramenta da IBM de monitoração de erro e controle de mudança
CMDB	– <i>Configuration Management Database</i>
CMMI	– <i>Capability Maturity Model Integration</i>
CNE	– Conselho Nacional de Educação
CNI	– Confederação Nacional das Indústrias
COBENGE	– Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia
COBIT	– <i>Control Objectives for Information and Related Technology</i>
CONFEA	– Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
CREA	– Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
CRM	– <i>Customer relationship management</i>
DCN	– Diretrizes Curriculares Nacionais
DoD	– <i>United States - Department of Defense</i>

Ensam	– <i>École Nationale Supérieure de Arts et Métiers</i>
EUA	– Estados Unidos da América
EUCIP	– <i>European Certificate for Informatics Professionals</i>
H <sub>0</sub>	– Distribuição teórica de uma amostra
IBGC	– Instituto Brasileiro de Governança Corporativa
IDC	– <i>International Data Corporation</i>
IEL	– Instituto Euvaldo Lodi
IES	– Instituições de Ensino Superior
INEP	– Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
ISO 20000	– Melhores práticas de gerenciamento de serviços de TI
ISO	– <i>International Organization for Standardization</i>
ITIL	– <i>Information Technology Infrastructure Library</i>
KMO	– Kaiser-Meyer-Olkin
K	– Índice de análise usado na prova de Kolmogorov-Smirnov
MC	– <i>Microsoft Certified Trainer</i>
MCDBA	– <i>Microsoft Certified Database Administrator</i>
MCP	– <i>Microsoft Certified Professional</i>
MCP EPM	– MCP - <i>Enterprise Project Management</i>
MCSA	– <i>Microsoft Certified Systems Administrator</i>
MCSO	– <i>Microsoft Certified Security Officer</i>
MEE	– Modelo de Equações Estruturais
MOF	– <i>Microsoft Operations Framework</i>
MSA	– <i>Measure Sampling Adequacy</i>
NAE	– <i>National Academy of Engineering</i>
OCP	– Organismos de Certificação de Produtos
OGC	– <i>Office of Government Commerce</i>
OPQ	– <i>Occupational Personality Questionnaire</i>
PMBok	– <i>Project Management Body of Knowledge</i>
PMP	– <i>Project Management Professional</i>
PPC	– Projetos Pedagógicos de Cursos
RATIONAL ROSE	– Ferramenta CASE que auxilia na construção de um <i>software</i>
REQ PRO	– IBM - <i>Requirements Management - Rational RequisitePro - Software</i>
RH	– Recursos Humanos
ROI	– <i>Return On Investment</i>
RUP	– <i>Rational Unified Process</i>

SAP	– Empresa de desenvolvimento de sistemas
SCJP	– <i>Sun Certified Java Programmer</i>
SCWCD	– <i>Sun Certified Web Component Developer</i>
Sebrae	– Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEM	– <i>Structural Equations Modeling</i>
SPSS	– <i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
SQL	– <i>Structured Query Language</i>
STEM	– <i>Science, Technology, Engineering, and Math</i>
TCU	– Tribunal de Contas da União
Telecom	– Telecomunicações
TI	– Tecnologia da Informação
TIC	– Tecnologia da Informação e Comunicação
UML	– <i>Unified Modeling Language</i>
VN	– <i>Vendor Neutral Certification</i>
WEC	– <i>World Engineers' Convention</i>

# SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>8</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS .....</b>	<b>9</b>
<b>LISTA DE QUADROS .....</b>	<b>11</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>12</b>
<b>LISTA DE SÍMBOLOS, NOMENCLATURA E ABREVIACÕES .....</b>	<b>13</b>
<b>SUMÁRIO.....</b>	<b>16</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>19</b>
1.1 OBJETIVOS .....	20
1.1.1 <i>Objetivo geral</i> .....	20
1.1.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	20
1.2 CONTRIBUIÇÕES.....	21
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	21
<b>2 PRINCIPAIS COMPETÊNCIAS E HABILIDADES NÃO TÉCNICAS EM DIFERENTES PAÍSES .....</b>	<b>23</b>
2.1 CONCEITOS E TERMOS UTILIZADOS .....	23
2.1.1 <i>Competências</i> .....	24
2.1.2 <i>Saberes, conhecimentos, savoir-faire</i> .....	26
2.1.3 <i>Habilidade</i> .....	27
2.1.4 <i>Aptidão e atitude</i> .....	28
2.1.5 <i>Currículo</i> .....	28
2.1.6 <i>Conceitos e definições adotadas</i> .....	29
2.2 ANÁLISES DE PESQUISAS GLOBAIS SOBRE O PERFIL DO PROFISSIONAL DE TIC .....	30
2.3 ANÁLISE DO PERFIL DO PROFISSIONAL DE TIC NA AUSTRÁLIA.....	37
2.3.1 <i>Perfil segundo o Australian Chamber of Commerce and Industry</i> .....	38
2.3.2 <i>Perfil segundo o Australian Council of Educational Research</i> .....	39
2.4 ANÁLISE DO PERFIL DO PROFISSIONAL DE TIC NOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA .....	39
2.4.1 <i>Perfil segundo o Boston Area Advanced Technology Education Connection</i> .....	40
2.4.2 <i>Perfil segundo a Universidade Carnegie Mellon</i> .....	43
2.4.3 <i>Perfil segundo a Association for Computing Machinery</i> .....	44
2.4.4 <i>Perfil segundo a National Academy of Engineering</i> .....	46
2.5 ANÁLISE DO PERFIL DO PROFISSIONAL DE TIC NA FRANÇA .....	53
2.6 ANÁLISE DO PERFIL DO PROFISSIONAL DE TIC NO REINO UNIDO .....	54

2.7	ANÁLISE DO PERFIL DO PROFISSIONAL DE TIC SEGUNDO O INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS.....	56
2.8	ANÁLISE DO PERFIL DO PROFISSIONAL DE TIC NO BRASIL.....	58
2.8.1	<i>Perfil segundo o Conselho Federal de Engenharia e Conselho Regional de Engenharia</i> 64	
2.8.2	<i>Perfil segundo o Tribunal de Contas da União</i> .....	66
2.8.3	<i>Perfil segundo o Instituto Euvaldo Lodi</i> .....	69
2.8.4	<i>Perfil segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira</i> 73	
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>74</b>
3.1	PROCESSO DE IDEALIZAÇÃO.....	76
3.2	PESQUISA DE CAMPO.....	76
3.2.1	<i>Caracterização do Universo da Pesquisa</i> .....	77
3.2.2	<i>Plano Amostral</i> .....	78
3.2.3	<i>Coleta de Dados</i> .....	80
3.2.4	<i>Validação do Instrumento de Coleta de Dados</i> .....	85
3.2.5	<i>Análise dos Dados</i> .....	85
<b>4</b>	<b>PREPARAÇÃO, TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS.....</b>	<b>87</b>
4.1	PREPARAÇÃO DOS DADOS.....	87
4.2	TRATAMENTO DOS DADOS.....	91
4.2.1	<i>Análise de confiabilidade da escala</i> .....	91
4.2.2	<i>Estatística descritiva</i> .....	92
4.2.3	<i>Estatística não paramétrica: prova de Kolmogorov-Smirnov</i> .....	93
4.2.4	<i>Análise multivariada</i> .....	93
4.3	ANÁLISE DOS DADOS.....	96
4.3.1	<i>Análise de confiabilidade</i> .....	96
4.3.2	<i>Análise descritiva dos dados: média e desvio-padrão</i> .....	98
4.3.3	<i>Análise Multivariada</i> .....	108
<b>5</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>115</b>
5.1	PERFIL DAS ORGANIZAÇÕES.....	115
5.1.1	<i>Distribuição das organizações por categoria</i> .....	115
5.1.2	<i>Porte das organizações</i> .....	116
5.1.3	<i>Área de atuação das organizações</i> .....	116
5.2	PERFIL DOS PROFISSIONAIS RESPONDENTES DA PESQUISA.....	117
5.2.1	<i>Função do respondente na organização</i> .....	117

5.2.2	<i>Tempo na atual função dentro da organização</i> .....	119
5.2.3	<i>Tempo atuando com TI na organização</i> .....	119
5.2.4	<i>Área de formação do respondente</i> .....	120
5.2.5	<i>Certificações de fabricantes de hardware e/ou desenvolvedores de software</i> ...	121
5.2.6	<i>Certificações neutras</i> .....	122
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>124</b>
6.1	COMPARAÇÃO COM OUTROS ESTUDOS .....	124
6.2	HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DESEJÁVEIS .....	125
6.3	TRABALHOS FUTUROS .....	128
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>129</b>
	<b>GLOSSÁRIO</b> .....	<b>139</b>
	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>142</b>
	APÊNDICE A – DOCUMENTO DE APRESENTAÇÃO DO QUESTIONÁRIO .....	143
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO IMPRESSO DE COLETA DE DADOS .....	145
	APÊNDICE C – TESTE DE KOLMOGOROV-SMIRNOV .....	151
	APÊNDICE D – MATRIZ DOS COMPONENTES PRINCIPAIS .....	152
	APÊNDICE E – MATRIZ ROTACIONADA DOS COMPONENTES PRINCIPAIS .....	153

# 1 INTRODUÇÃO

O século XXI vem sendo marcado pela sociedade da informação e pelos avanços tecnológicos, cujas transformações interferem na formação profissional. Observa-se no cenário mundial que a discussão sobre o perfil dos profissionais em várias áreas de atuação é cada vez mais acirrada, dentre elas as de caráter tecnológico. Sendo assim, no Brasil tem-se a preocupação, na área de tecnologia da informação e comunicação (TIC), em delinear um perfil desejável vinculado com as exigências atuais e futuro demandadas pelo mercado (CASTRO *et al.*, 2010b).

Diversos trabalhos contribuem com novos rumos para os profissionais das áreas de engenharia e afins, resultando em novas diretrizes para as instituições de ensino e para os setores de recrutamento e de recursos humanos das organizações, bem como para o próprio profissional na medida em que sinaliza a maneira aumentar a sua capacidade de empregabilidade. Cabe destacar: o *Boston Area Advanced Technology Education Connections* (BATEC) com relação à educação voltada para TI na região de *Massachusetts* – EUA, o *Committee on Engineering Education* (CEE) e a *Australian Chamber of Commerce and Industry* (ACCI).

No Brasil, o Ministério da Educação (MEC) aponta que o ensino de engenharia e o conceito de formação educacional precisam desenvolver rapidamente uma estrutura mais flexível, integrando elementos de natureza multidisciplinar relacionados à cultura profissional de engenharia, desenvolvendo cada vez mais a presença de componentes associados às habilidades não técnicas, tais como: capacidades de coordenar atividades, interagir com pessoas e interpretar de maneira dinâmica as realidades acadêmicas e profissionais atuais (MEC, 2002).

Os Congressos Mundiais de Engenheiros vêm discutindo questões atuais referentes à área de engenharia. Na sua segunda edição (WEC, 2004) comentou-se sobre algumas questões de engenharia referentes à força de trabalho, avaliando a existência de uma demanda por profissionais que tenham capacidade de se adaptar, adquirindo continuamente novas habilidades. Considera que aprender a se adaptar a mudanças é essencial, de forma a garantir a empregabilidade, devendo-se desenvolver a especialização e aptidões de gestão.

Na sua terceira edição, contou com a participação de 1500 estudantes inscritos, junto a 5200 engenheiros de 40 países, o WEC tratou temas como Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) com inclusão, onde se destacou a importância, não apenas do acesso à

informação, mas de aumentar a capacidade cognitiva e interpretativa (WEC, 2008). Por meio de painéis, especialistas debateram e propuseram recomendações de maiores investimentos na Engenharia, ressaltando a importância de melhorar a compreensão das demandas da indústria por parte do ambiente universitário.

O WEC (2008) reafirmou a convicção de que a Engenharia deve evoluir em sintonia com as próprias transformações da sociedade, sendo que a formação do engenheiro deve contribuir para criar nele uma atitude crítica e responsável diante dessas exigências.

## **1.1 OBJETIVOS**

Os objetivos do presente estudo foram separados em geral e específicos.

### **1.1.1 Objetivo geral**

Este trabalho pretende identificar e analisar, por meio de um levantamento bibliográfico em materiais de diversos países, associado a uma pesquisa realizada em um cenário da região centro-oeste do Brasil, o perfil requerido de um profissional de organizações de tecnologia da informação e comunicação (TIC), a partir da percepção interna do setor.

Para tal fim, é necessário atingir os objetivos específicos descritos na próxima seção.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

Como objetivos específicos têm-se:

- Realizar uma pesquisa bibliográfica para identificar o perfil recomendado para um profissional de TIC, tanto no Brasil como no exterior.
- Identificar um conjunto de variáveis que permita a elaboração de assertivas para sistematizar a coleta das informações junto aos executivos da área de TIC, utilizando-as nas análises posteriores.
- Analisar os aspectos que compõem o perfil do profissional de tecnologia da informação e comunicação tendo em vista a importância das competências e habilidades não técnicas.
- Discutir os resultados encontrados por meio da análise quantitativa e qualitativa dos dados obtidos, comparando com as evidências encontradas nas referências bibliográficas pesquisadas.

## **1.2 CONTRIBUIÇÕES**

Este trabalho contribui na definição do perfil do profissional de TIC em importantes cidades do centro-oeste, cujo mercado de trabalho possui características singulares em relação aos outros estados e países.

A aplicação da metodologia permitiu a identificação de um conjunto de habilidades não técnicas desejáveis nos atuais profissionais de TIC por meio da análise das diversas variáveis envolvidas.

Este trabalho busca verificar a relação de causa e efeito entre as variáveis envolvidas na determinação do perfil do profissional de TIC que atuam no Brasil, em relação às encontradas na literatura.

O estudo realizado pode subsidiar a elaboração de projetos pedagógicos de cursos (PPC), somando esforços na identificação dos objetivos de aprendizagem necessários aos profissionais de TIC do novo Milênio.

Evidencia a importância da parceria envolvendo organizações da sociedade civil interessadas no tema, instituições de ensino superior, conselhos profissionais, entidades de classe e os órgãos de governo. Permite ao Brasil posicionar-se em um mesmo nível de maturidade em relação aos países desenvolvidos, no que se refere à investigação do perfil do profissional de TIC adequado as demandas atuais do mercado de trabalho, bem como na aplicação dos resultados revendo e aperfeiçoando os currículos dos cursos correlatos.

## **1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO**

Este trabalho está organizado em seis capítulos e cinco apêndices que apresentam os documentos utilizados nas intervenções, como o questionário e o texto de apresentação junto às organizações.

O Capítulo 1 analisa a mudança das relações entre as empresas, com reflexos internos afetando a forma com a qual o trabalho é executado, bem como as demandas que surgem no que se refere às competências da força de trabalho, apresentando os objetivos do trabalho e a forma como foi estruturado o texto.

O Capítulo 2 apresenta diversas pesquisas realizadas na Austrália, nos Estados Unidos da América, na França, no Reino Unido, na Alemanha e no Brasil, que buscam identificar as habilidades não técnicas do perfil do profissional de tecnologia da informação e comunicação demandado pelas organizações.

O Capítulo 3 aborda a metodologia utilizada na pesquisa, descrevendo o questionário aplicado, caracterizando o universo da pesquisa, fazendo uma validação do instrumento de coleta de dados utilizado e detalhando as análises que realizadas.

As análises dos dados coletados no período de janeiro a dezembro de 2008, com envolvimento de 224 respondentes, distribuídos entre executivos e profissionais de tecnologia da informação e comunicação de organizações da região do Distrito Federal, das cidades de Goiânia e de Aparecida de Goiânia no estado de Goiás, são apresentadas no Capítulo 4.

O Capítulo 5 apresenta os resultados encontrados por meio da pesquisa realizada, mostrando o perfil das organizações e dos respondentes e mostrando os principais fatores que compõem o novo perfil do profissional de tecnologia da informação e comunicação na visão dos respondentes.

As conclusões desta tese são descritas no Capítulo 6, relatando um breve histórico das principais atividades realizadas para a elaboração deste texto, detalhando a metodologia proposta, considerando os diversos questionamentos que surgiram até o momento, mostrando as contribuições deste trabalho e, por fim, apresentando as possibilidades de continuidade desta pesquisa.

Finalizando, têm-se os apêndices contendo a carta de apresentação da pesquisa, os formulários impressos, as listagens de matrizes calculadas durante a obtenção dos resultados e um glossário para facilitar o entendimento de termos usados ao longo do texto.

## **2 PRINCIPAIS COMPETÊNCIAS E HABILIDADES NÃO TÉCNICAS EM DIFERENTES PAÍSES**

Além de livros, dissertações, teses e artigos, foram consultados e analisados relatórios tanto de pesquisas realizadas com abrangência global, como de pesquisas focadas em países como a Austrália, os Estados Unidos da América, a França, o Reino Unido e o Brasil, permitindo a identificação das habilidades não técnicas do perfil do profissional de tecnologia da informação e comunicação demandado pelas organizações, conforme apresentado nas seções subsequentes.

Devido ao crescimento econômico de alguns países emergentes do mundo, dentre eles Brasil, Rússia, Índia e China denominados BRIC<sup>1</sup>, buscou-se informações sobre estudos nestes países. Porém, poucas informações sobre Rússia, Índia e China acerca do perfil dos profissionais de TIC foram encontradas, impedindo seu uso neste trabalho.

### **2.1 CONCEITOS E TERMOS UTILIZADOS**

Esta seção é dedicada a comentar os termos e os conceitos utilizados ao longo de todo o texto, mostrando e discutindo termos já utilizados intuitivamente, mas que apresentam uma diversidade de interpretações.

Ao final encontram-se os conceitos e os termos adotados, dentre aqueles encontrados nos diversos materiais que compõem este trabalho. Parte dos conceitos pode ser aplicada à análise de cursos de engenharia, ciência da computação ou à educação em geral.

Os termos “competência” e “atitude”, além de “conteúdos”, têm aparecido com grande frequência nos textos e nos fóruns de educação em engenharia. Nesse sentido percebe-se a importância de um engenheiro com uma formação mais ampla e que não fique restrita aos conhecimentos técnicos. O que parece não estar estabelecido é onde e quais atitudes, competências e conteúdos devam ser desenvolvidos (SILVEIRA, 2005).

---

<sup>1</sup> Acrônimo criado em novembro de 2001, pelo economista Jim O'Neill (2001), chefe de pesquisa em economia global do grupo financeiro Goldman Sachs.

### 2.1.1 Competências

O conceito chave no quadro teórico aqui apresentado é o de "competência", termo que se presta a múltiplas interpretações, necessitando ser claramente definido.

Os dicionários começam associando a este termo seu sentido jurídico – aptidão de uma autoridade a realizar determinados atos dentro de condições estabelecidas pela lei. Deste sentido deriva o sentido mais coloquial, onde a competência designa a capacidade de uma pessoa de bem julgar ou realizar ações em um determinado domínio como consequência de seu conhecimento, experiência ou prática (HOUAISS, 2001).

Ropé e Tanguy (1997) descrevem o conceito de competências como: aptidão para realizar, em condições observáveis, conforme exigências definidas. Os autores complementam dizendo que competência é o conjunto dos saberes ensinados, onde se espera que o receptor fique competente para exercer uma tarefa, ação, atividade ou compreender uma situação. Assim sendo, estabelece-se um conjunto de capacidades traduzidas em competências, que ao serem incorporadas tornam possível uma avaliação.

Para SILVEIRA (2005), esta definição enriquece a visão restritiva tradicional associada à pedagogia taylorista, que possui uma inspiração comportamental de Bobbit e Tyler, empregada nas discussões industriais nos anos 50, onde o profissional é dito competente se possui uma lista de capacidades mensuráveis (BOBBIT, 1918; TYLER, 1950 *apud* SILVEIRA, 2005). Estas capacidades correspondem a "*skills*" ou "habilidades" no sentido exposto em Barros (1997 *apud* SILVEIRA, 2005), onde é ressaltado que: “A escola e a universidade dão, portanto, sua contribuição na formação do indivíduo: as habilidades genéricas (transferíveis entre setores e empresas); as habilidades referentes ao ramo de atividade e as habilidades específicas da empresa”.

Já Perrenoud (1998) define competência como sendo: saber mobilizar conhecimentos e habilidades para fazer frente a um dado problema, ou seja, as competências designam conhecimentos e qualidades contextualizados. Reserva o termo para uma capacidade de nível alto, isto é, a competência se estabelece em relação a um dado problema contextualizado, e refere-se a competências embutidas, "específicas" ou de "nível mais baixo".

As **competências** mobilizam, por exemplo, esquemas de percepção, de pensamento, de ação, intuições, suposições, opiniões, valores, representações (comuns ou construídas) do real. Já os **saberes** compreendem o todo se combinando em uma estratégia de resolução do problema por raciocínios, inferências, antecipações, estimativas, diagnósticos (PERRENOUD, 1998).

Nesta tese será adotada uma adaptação da visão de Perrenoud, onde "competência" é a capacidade de mobilizar e articular os saberes (ou conhecimentos), habilidades (ou competências específicas, aptidões e atitudes para resolver eficazmente novos problemas, devidamente contextualizados, de forma fundamentada e consciente (PERRENOUD, 1998 *apud* SILVEIRA, 2005).

Assim, para definir as competências necessárias para uma dada formação em engenharia, é preciso começar especificando os tipos de problemas que se espera que este engenheiro resolva e os contextos em que atuará.

A definição de competência, que ficará mais clara à medida que os termos que a compõem sejam discutidos, não impede a existência de cadeias de competências mais específicas, todas importantes em si, mas eventualmente encaixadas diante de um problema específico. Um exemplo de SILVEIRA (2005), mostrado na Figura 1, descreve a sequência:

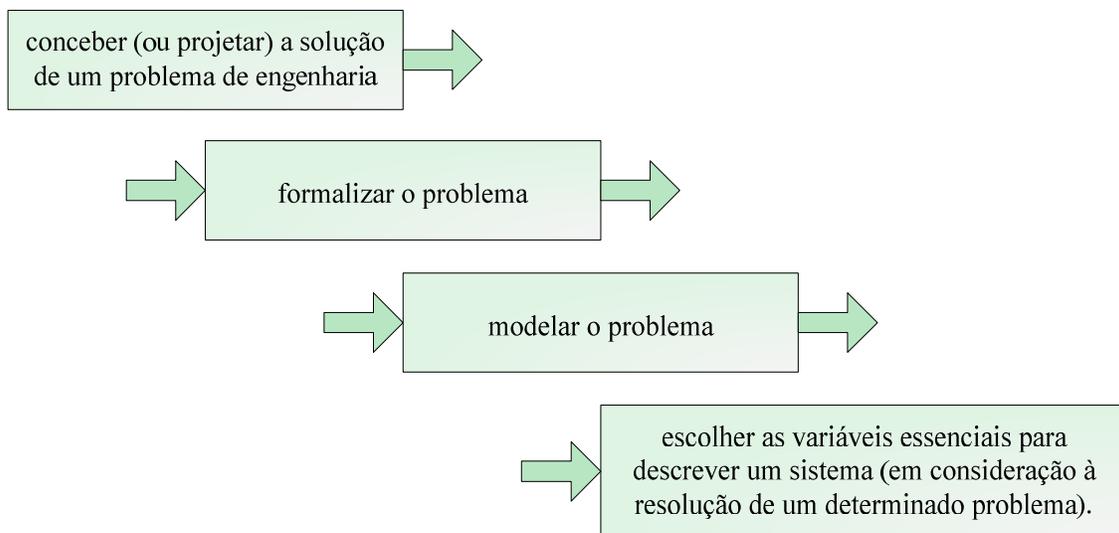


Figura 1 – Sequência de etapas na resolução de um problema.

Cada termo desta sequência é uma competência específica em relação à competência anterior, e necessária para que a competência anterior possa ser dominada.

Outro exemplo relacionado à resolução de um problema de engenharia é mostrado na Figura 2.

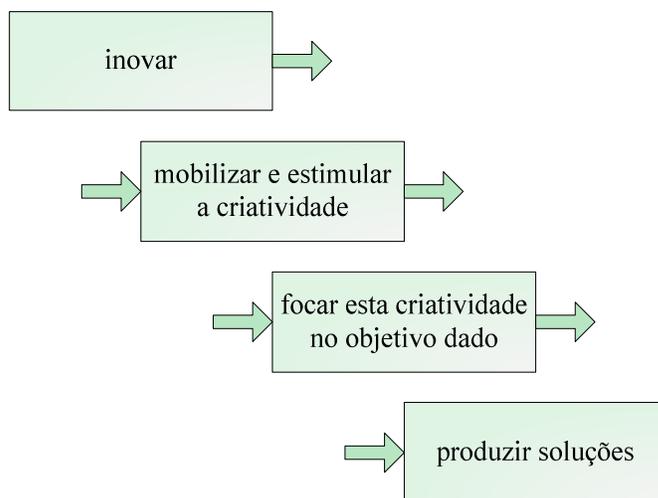


Figura 2 – Exemplo de etapas na resolução de um problema de engenharia.

Nota-se que "produzir soluções" faz parte da definição de "inovar", mas é uma competência a ser invocada inclusive em problemas onde não se coloca a questão de uma verdadeira inovação.

### 2.1.2 Saberes, conhecimentos, *savoir-faire*

Para o dicionário Houaiss (2001), **saber** está ligado a conhecer, ser ou estar informado, ter conhecimento específicos (teóricos ou práticos). Possui como sinônimo as palavras "prática" ou "sapiência".

Na literatura francesa e nos trabalhos de Ropé e Tanguy (1997), é usado de forma muito geral, incluindo todo tipo de prática, procedimento ou explicação aceito ou utilizado no domínio de interesse. Para Perrenoud (1998), os **saberes** são representações do real que vêm ao espírito quando as pessoas são confrontadas com situações que desafiam suas rotinas, incluindo os conceitos e teorias (eruditos, práticos ou do senso comum) que os estruturam.

No caso da engenharia, inclui o estado da arte, o estado da técnica e o estado da prática, assim como as ciências que lhe servem de base e todo outro conhecimento ou prática que lhe possa ser útil (os saberes comerciais, jurídicos e administrativos, por exemplo) (SILVEIRA, 2005).

Em sua tese de doutorado, Gama (2002) propõe uma reconstrução do sentido de "conhecimento" no contexto da educação que facilita a crítica da descrição habitual dos currículos: "conhecimento" (de um aluno/profissional) é o conjunto de saberes apropriado pelo indivíduo, de forma que possa ser aproveitado nas competências sob análise.

Esta definição separa claramente o conteúdo ensinado (um conjunto de saberes) do conhecimento aprendido, e apresenta este aprendizado em relação às competências. Estabelece o sentido em que se espera que ele seja utilizado e, implicitamente, a forma de avaliação.

A pergunta sobre a utilidade do conhecimento está respondida pela sua referência às competências escolhidas conforme mostrado por SILVEIRA (1999). Nota-se como, nesta definição, "conhecimento" se aproxima de "*know-why*", expressão encontrada nas descrições norte-americanas do novo engenheiro (ABET, 2006).

Outro termo usado acima é "*savoir-faire*" ou "saber-fazer", cujo sentido é recoberto, às vezes, pelo de "*know how*", "*skill*" ou "habilidade". Pode ser definido como: um "saber-fazer" é a capacidade de resolver um problema específico ou de executar com sucesso uma tarefa bem definida.

### 2.1.3 Habilidade

No Houaiss (2001), **habilidade** é a qualidade ou característica de quem possui destreza ou é hábil, cujo significado é “que tem a mestria de uma ou várias artes ou um conhecimento profundo, teórico e prático de uma ou várias disciplinas”, ou no sentido jurídico “que atende ao estabelecido por lei para produzir determinados efeitos jurídicos”.

O termo "habilidade" é usado para descrever competências específicas (saber-fazer) ou aptidões, ou ainda algumas competências gerais. Mas é sempre referido a tarefas bem definidas, correspondendo ao termo inglês *skill*.

No ambiente estadunidense influenciado pela ideologia fordista-taylorista e pela psicologia comportamental só há referência a competências específicas, pois, por princípio, todas devem ser claramente mensuráveis por tarefas, sempre vistas como tarefas técnicas – nunca problemas novos. Desta forma desaparece a diferença entre "competência" e "*savoir-faire*" (SILVEIRA, 2005).

#### 2.1.4 Aptidão e atitude

**Aptidão** é definida por "disposição inata ou adquirida" Houaiss (2001). Exemplos são as aptidões psicomotoras, como cortar com tesoura, ler um texto, estimar uma distância ou desenhar figuras humanas; as aptidões psicossociais, como trabalhar em grupo, falar uma língua, compreender o sentido de um texto; e as aptidões físicas.

**Atitude** é o “comportamento ditado por disposição interior; maneira de agir em relação à pessoa, objeto, situação etc.; maneira, conduta” (HOUAISS, 2001). Exemplos: atitude empreendedora, atitude ética. Pertence à estrutura da personalidade da pessoa, de suas crenças e da forma como são vivenciadas.

Na visão de Ropé e Tanguy (1997), a noção de competência tende a substituir outras que prevaleciam anteriormente, como a de "saberes" e "conhecimentos" na esfera educativa, ou a de "qualificação" na esfera do trabalho. A noção de "formação", que apareceu nos anos 60 e se consolidou nos anos seguintes, foi inicialmente associada à noção de "educação", que já tinha ocupado o lugar de "instrução", noção que dominava o campo da educação profissional na primeira metade do século (SILVEIRA, 2005).

#### 2.1.5 Currículo

"Currículo" se origina, por metáfora, da palavra latina "*curriculum*", o "lugar onde se corre". Kramer (2002 *apud* SILVEIRA, 2005) esclarece a metáfora com o seguinte comentário: "Uma proposta pedagógica [ou curricular] é um caminho, não é um lugar. Uma proposta pedagógica é construída no caminho, no caminhar. Toda proposta pedagógica tem uma história que precisa ser contada. Toda proposta contém uma aposta." Mais adiante comenta: "uma proposta pedagógica... tem uma direção, um sentido, um para quê, tem objetivo”.

O perfil de formação é parte essencial do projeto pedagógico de curso, assim este deve conter mecanismos de consulta social apropriados, prontos a indicar a necessidade de mudanças nos caminhos e métodos.

Expressões relacionadas, no contexto que nos interessam, são "plano de curso" e "organização dos estudos", podem estar expostas por meio da especificação de valores, competências, conhecimentos e atitudes, que conduzem – por meio de uma argumentação a ser apresentada na proposta curricular – à listagem e à descrição das atividades e disciplinas propostas que, a rigor, dependerão do desempenho do aluno concreto que estiver diante do

professor (SILVEIRA *et al.*, 2002). A Figura 3 ilustra, na forma de um diagrama, esse fluxo que culmina na transposição para o currículo do curso.

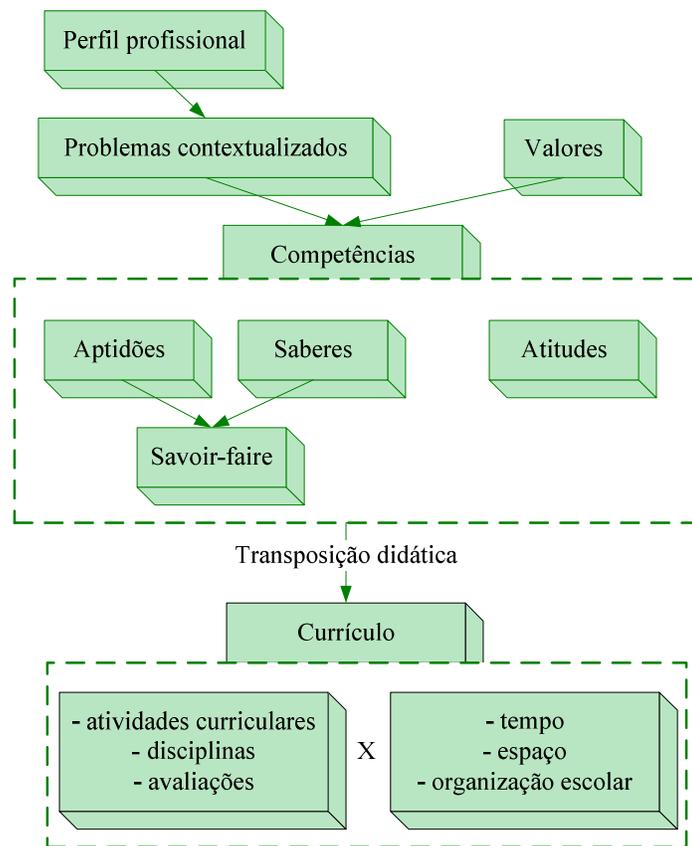


Figura 3 – Primeiro diagrama de formação do currículo.

Fonte: (SILVEIRA, 2005).

### 2.1.6 Conceitos e definições adotadas

Visualizando a Figura 3, tem-se a melhor definição de competência como sendo a **capacidade de mobilizar e articular os conhecimentos, savoirs-faire, aptidões e atitudes para resolver eficazmente novos problemas**, devidamente **contextualizados**, de forma fundamentada e **consciente**.

Cabe lembrar que, para resolver um problema, o indivíduo mobiliza os conhecimentos que lhe permitem modelar o real e torná-lo parcialmente inteligível, previsível, inclusive dominá-lo através da construção de cenários e estratégias, negociação de meios materiais, tomada de decisões, mobilização de habilidades, procedimentos, técnicas, rotinas, dentre outros, conforme aponta Perrenoud (1998).

Mas não bastam os conhecimentos, é preciso coordená-los entre si e com as aptidões, tendo em vista da resolução do problema. Isto é, competências não se reduzem a conhecimentos, e não podem ser ensinadas diretamente, pode-se apenas criar as condições de seu desenvolvimento, ao sabor dos dispositivos de treinamento (PERRENOUD, 1998), ou melhor, das situações e atividades a que o aluno é exposto ao longo de seu curso. O que nos remete à definição de "currículo".

O conceito de currículo apresentado mostra que este deve ser organizado, posto em prática e avaliado por seus principais executantes: os professores e a comunidade acadêmica, na qual deve se incluir a escola (sua administração e seu pessoal) e os alunos (ou seus representantes), mas ouvindo o ambiente externo à escola: a sociedade, sua cultura e seus valores e o mercado de trabalho.

As aptidões são supostas já adquiridas pelo sujeito do aprendizado e são necessárias, especialmente, nos *savoirs-faire*. Os valores influenciam as competências e são referenciados diretamente nas atitudes. As competências definem o **campo** onde saberes, *savoirs-faire*, atitudes e valores levam à definição do currículo, ou seja, a escolha das atividades pedagógicas e de sua organização no tempo e no espaço.

O termo "pedagogia", utilizado no parágrafo anterior, deve ser "compreendido no sentido amplo de uma atividade social que engloba a seleção de saberes a ser transmitida pela escola, sua organização, sua distribuição numa instituição diferenciada e hierarquizada, sua transmissão por agentes especializados e sua avaliação por métodos apropriados", citando Tanguy (1997). Esta distribuição, em especial a importância relativa das diferentes competências exigidas frente ao exercício profissional, depende do que será chamado de "perfil de formação" de uma escola determinada.

Com base nesses conceitos, a seguir será apresentado o perfil de formação identificado em pesquisas realizadas com abrangência global, seguidos de outras realizadas em países específicos, dentre eles o Brasil.

## **2.2 ANÁLISES DE PESQUISAS GLOBAIS SOBRE O PERFIL DO PROFISSIONAL DE TIC**

De acordo com um estudo baseado em pesquisas conduzidas recentemente pela área de *Human Capital Management da IBM Global Business Services* e pelo *IBM Institute for Business Value*, com a assistência da *Intelligence Unit* da revista *The Economist*. Mais de 400 executivos da área de recursos humanos de 40 países, distribuídos pela Ásia, Europa, América Latina e América do Norte, participaram de uma entrevista estruturada, cujo

objetivo era captar percepções relativas à transformação da força de trabalho.

Esse estudo utilizou também uma variedade de outras fontes, entre elas: pesquisas secundárias, análises financeiras, estudos anteriores da IBM, a ampla experiência prática com clientes e a história da transformação interna da própria IBM.

As organizações globais atuais têm concentrando seu tempo e sua atenção em maximizar o valor da sua força de trabalho. À medida que corporações governamentais e organizações sem fins lucrativos tornam-se mais globalmente integradas, e à medida que desaparecem as fronteiras geográficas e competitivas, a necessidade de identificar, desenvolver e conectar talentos nunca foi tão crucial.

Para IBM (2008) o ritmo externo das mudanças exigirá lidar continuamente com a transformação da força de trabalho, em vez de tratá-la como um evento específico. Compreender os principais desafios relacionados ao desempenho da força de trabalho e identificar as melhores práticas que as empresas estão usando para superá-los se tornaram as principais prioridades dos serviços de pesquisa e de consultoria.

O aprimoramento do desempenho da força de trabalho no ambiente de negócios atual requer quatro tópicos importantes, que exigem a atenção e o foco dos executivos seniores de toda a organização, inclusive dos responsáveis pela função de RH. São eles:

- Uma força de trabalho adaptável que possa responder rapidamente às mudanças no mercado externo.
- Uma liderança que oriente as pessoas durante o processo de mudança e obtenha resultados.
- Um modelo integrado de gestão de talentos que englobe todo o ciclo de vida dos funcionários.
- Dados e informações que forneçam *insights* estratégicos e possibilitem mensurar o sucesso.

Os resultados sugerem que três capacidades chave influenciam a habilidade de adaptação da força de trabalho às mudanças. Primeiro, as organizações precisam ser capazes de prever as habilidades que serão requeridas no futuro. Segundo, elas precisam identificar e localizar especialistas de forma eficaz. E, por último, elas precisam estar aptas a colaborar em toda a organização, conectando indivíduos e grupos que estão separados por limites organizacionais, fusos horários e culturas.

À medida que as organizações enfrentam os novos desafios associados à globalização e à inovação, são necessárias novas habilidades em liderança (KATZ, 1986). Acredita-se que os futuros líderes de sucesso precisarão trabalhar de uma forma mais eficaz com parceiros externos; servir de modelo e atuar como mentor dos indivíduos cada vez mais dispersos por países, regiões e geografias; bem como fornecer orientação e estrutura aos funcionários oriundos da mais ampla variedade de gerações, níveis de experiência e culturas.

Face ao crescimento explosivo em mercados emergentes e à aposentadoria de funcionários experientes em economias mais maduras, a análise dos dados sugere que as empresas estão colocando seu futuro em risco caso não consigam identificar, desenvolver e capacitar a próxima geração de líderes.

Para desenvolver uma força de trabalho adaptável é preciso muito mais do que uma série de programas de RH. Em primeiro lugar, é preciso liderança, ou seja, dispor das pessoas certas com habilidades e capacidades para desenvolver e comunicar uma visão, fornecer orientação e estrutura e, por fim, produzir resultados para a empresa.

Também é preciso capacidade para identificar especialistas e promover um ambiente no qual conhecimento e experiência ultrapassem os limites organizacionais tradicionais. Além disso, é necessário um modelo de gestão de talentos que apóie a organização no recrutamento, desenvolvimento e retenção de segmentos valiosos da população de funcionários (CASTRO *et al.*, 2008). Esse processo depende de uma estrutura básica de dados e informações sobre o estado atual e projetado do desempenho da força de trabalho, bem como da habilidade em aplicar essas informações ao desenvolvimento de recomendações e percepções estratégicas.

A força de trabalho adaptável é um pré-requisito para o sucesso futuro da organização. A chave para a construção desse tipo de força de trabalho é a atuação da liderança da organização, facilitada em grande parte pela área de RH. Se há um momento para que a função de RH comprove seu valor estratégico e contribua para o crescimento e o desempenho da organização, esse momento é agora.

O desenvolvimento de uma força de trabalho adaptável requer muito mais do que a simples habilidade de reagir às mudanças. Uma previsão bem-sucedida dos cenários de negócios futuros permite que as organizações saibam em quais competências chave se concentrar em antecipação a mudanças críticas no mercado. Contudo, não basta apenas identificar as necessidades de habilidades futuras, devendo as empresas líderes desenvolver, adquirir ou recrutar essas habilidades antes de precisarem delas. A habilidade combinada de planejamento e de execução será o diferencial entre vencedores e perdedores.

Os estudos da IBM (2008) demonstram que as organizações que se identificam como muito capazes de se adaptar às mudanças também informam ser muito eficazes em prever as necessidades de habilidades futuras, identificar especialistas e compartilhar conhecimentos. Os dados sugerem que as empresas precisam compreender melhor as habilidades necessárias para direcionar os seus desafios futuros, permitindo tomar decisões mais estratégicas sobre o desenvolvimento, a aquisição ou o recrutamento dessas habilidades.

Um artigo recente da *Harvard Business Review* retrata a dificuldade de uma empresa de desenvolvimento e financiamento de imóveis, com sede em Londres, em encontrar pessoas que poderiam estar preparadas para assumir um importante trabalho de reconstrução em Berlin. Observou-se que os mesmos nomes aparecendo como os únicos candidatos a outros trabalhos essenciais. “A estratégia de crescimento da empresa dependia desses projetos, mas ela não conseguiu preparar pessoas para chefiá-los” (READY; CONGER, 2005).

Isso leva ao questionamento de que, sem talento suficiente em liderança, não haverá quem defina a direção, expresse a visão e lidere a mudança, conforme mostrado no Gráfico 1. Cabe às organizações como um todo resolverem este problema, pois ele não está restrito ao setor de Recursos Humanos, sendo imperativo para o sucesso dos negócios.



Gráfico 1– Principais desafios relacionados à força de trabalho.

Fonte: IBM (2008).

Os executivos enfrentam várias pressões, dentre elas, mercados voláteis, problemas de segurança, concorrência global e o surgimento de novos modelos de negócios. O desenvolvimento de uma força de trabalho adaptável às mudanças tornou-se imprescindível.

Dados da pesquisa revelam que embora 53% das empresas afirmem que suas forças de trabalho são, geralmente, capazes de se adaptar às mudanças, apenas 14% afirmam que elas são muito capazes. Várias dessas organizações muito adaptáveis são também aquelas com melhores desempenhos financeiros (IBM, 2008).

Para IBM (2008) é necessário prever essas necessidades com base em vários cenários de negócios como, por exemplo, a preparação para um período de retração econômica. No cenário atual de desempenho da empresa e do mercado, os requisitos são conhecidos, mas sabe-se que existem ciclos de negócios que demandam uma preparação bem planejada. Em suma, deve-se ser mais “preventivo”.

As empresas não estão preocupadas apenas com sua capacidade de **liderança atual**, elas estão se deparando com sua incapacidade de desenvolver **futuros talentos** em liderança. Mais de 75% das empresas indicam que o desenvolvimento de talento em liderança é um enorme desafio. As empresas da região da Ásia-Pacífico são as mais preocupadas com sua capacidade de desenvolver líderes futuros (88%); seguidas das empresas da América Latina (74%); Europa, Oriente Médio e África (74%); Japão (73%) e América do Norte (69%). A incapacidade de rotação de grandes talentos em liderança também é citada como uma questão importante, conforme ilustrado no Gráfico 2.



Gráfico 2 – Desafios enfrentados pelas organizações para criar capacidades.

Fonte: (IBM, 2008).

A natureza variável do trabalho também afeta as habilidades necessárias ao sucesso dos líderes. Os gerentes de hoje precisam fornecer orientação e instrução a equipes que trabalham em fusos horários, culturas e barreiras organizacionais diferentes (IBM, 2007).

Esse estudo mostrou que as empresas, que investem no desenvolvimento de suas forças de trabalho, correm o risco de perder talentos para a concorrência, caso os funcionários não recebam funções desafiadoras que lhes permitam aplicar suas novas habilidades.

Portanto, os programas de desenvolvimento de liderança precisam estar intimamente vinculados a estratégias de gerenciamento de sucessão em todos os níveis da organização, proporcionando oportunidades àqueles que estejam preparados a aceitar novos desafios.

A IBM (2008) verificou que mais da metade dos participantes apontou a incapacidade de desenvolver habilidades com rapidez, com sendo um dos principais desafios relacionados à força de trabalho, e mais de um terço afirmam que as habilidades dos seus funcionários não estão alinhadas às prioridades organizacionais atuais.

A maioria das empresas não está obtendo retorno suficiente dos seus investimentos independentes em ensino a distância. Somente 27% das empresas consideram o treinamento mediado por meio do computador ou na Web eficiente. “O ensino a distância pode ser apropriado para métodos e assuntos técnicos, mas ainda não é adequado para aprender habilidades interpessoais, onde é necessária a interação com pessoas” (IBM, 2008).

Como observa o gerente de desenvolvimento de RH de uma empresa japonesa de telecomunicações, sua empresa tem tentado recontratar mulheres e pessoas que se aposentaram na idade de aposentadoria obrigatória. Essas pessoas não só trazem uma bagagem significativa em termos de conhecimentos e habilidades para a empresa, mas também podem oferecer uma maior lealdade à organização.

Ainda que as empresas já estejam adotando um método analítico de atração, as práticas predominantes sugerem a aplicação desse mesmo rigor à retenção de funcionários. Isso começa com uma compreensão do negócio: determinar as principais áreas nas quais a retenção de funcionários é essencial. A identificação dos segmentos de funcionários que exigem atenção específica pode ajudar as empresas a priorizar e concentrar recursos nas populações mais vitais para o sucesso.

A tecnologia pode desempenhar um papel importante ao viabilizar um método eficaz de gerenciamento de relacionamentos com candidatos. Um artigo da HR Magazine afirma que: “Ainda que os bancos de dados de relacionamentos com candidatos sejam diferentes dos bancos de dados gerenciamento de relacionamento com cliente, as ferramentas básicas são as mesmas: a tecnologia é usada para criar uma ‘marca’, estabelecer comunicação regular, destacar produtos (vagas de emprego), gerar interesse do candidato e coletar dados sobre habilidades e capacidades ao longo do tempo” (MANPOWER, 2007a).

Conforme um relatório recente da *International Data Corporation* (IDC), “Com certeza, o futuro dos negócios requer um método mais baseado em fatos e orientado por dados para contratação, pagamento e recompensa das pessoas de melhor desempenho” (MANPOWER, 2007b *apud* IBM, 2008).

Para a maioria (58%) dos entrevistados, a principal prioridade é a eficácia operacional: melhorar os resultados dos processos e das práticas existentes com os mesmos recursos ou menos, conforme mostrado no Quadro 1.

<b>As organizações que enfrentam os desafios de:</b>	<b>Provavelmente estão mais preocupadas em:</b>
Melhorar a eficácia operacional	– Alinhar as habilidades dos funcionários às prioridades organizacionais atuais.
Desenvolver novas ofertas de produtos / serviços	– Atrair candidatos qualificados.
Expandir-se para novos mercados / regiões geográficas	– Desenvolver habilidades rapidamente para atender às necessidades atuais / futuras dos negócios. – Redistribuir recursos em vista das novas oportunidades.

Quadro 1 – Vinculação dos desafios comerciais aos problemas de força de trabalho.

Fonte: (IBM, 2008).

As empresas, que citam a melhoria da eficácia operacional como prioridade, consideram seu maior desafio em termos de força de trabalho alinhar as habilidades dos funcionários às prioridades organizacionais atuais. À medida que se busca fazer mais com os mesmos recursos, os funcionários precisam de habilidades adicionais para executar uma variedade de disciplinas funcionais e tecnológicas.

Por outro lado, as empresas que priorizam o desenvolvimento de novos produtos ou serviços parecem estar mais concentradas em atrair candidatos qualificados. Reconhecendo o tempo e o esforço significativo que são necessários para desenvolver as capacidades necessárias internamente, as empresas estão procurando talentos fora da organização.

Pesquisas anteriores da IBM identificaram que muitas organizações apresentam uma escassez impressionante das habilidades analíticas necessárias para prestar serviços mais estratégicos (LESSER, 2006). Dentre as várias opções possíveis para eliminar essa defasagem de habilidades está o treinamento dos profissionais existentes, melhorando a sua capacidade de pensar e de agir estrategicamente.

Os dados e as informações representam a fonte de energia de qualquer organização. Muitas organizações continuam enfrentando a falta de dados confiáveis, consistentes e significativos sobre os funcionários, as suas habilidades e competências e, acima de tudo, o seu desempenho. Sem buscar essas percepções, as empresas não podem esperar encontrar uma forma eficaz de adquirir novos talentos, descobrir especialistas na empresa, identificar defasagens de capacidades futuras, recompensar e reter colaboradores estrategicamente importantes.

Pode-se questionar o que está impedindo a área de RH de contribuir para a estratégia do negócio e gerar um melhor desempenho da força de trabalho. Uma questão gira em torno da incapacidade da organização de utilizar seus dados e informações sobre capital humano. Somente 6% das empresas entrevistadas achavam que eram muito eficazes na utilização de dados e informações de capital humano para tomar decisões sobre a força de trabalho, mostrado no Gráfico 3.

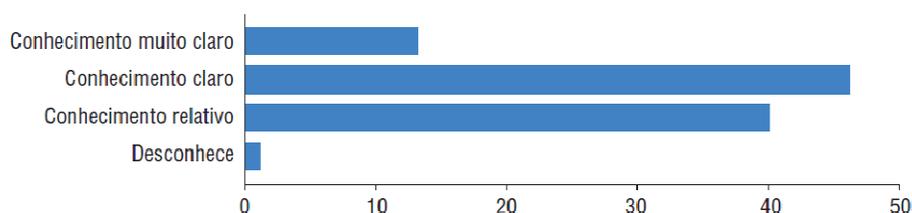


Gráfico 3 – Conhecimentos das organizações acerca das habilidades fundamentais para os próximos três a cinco anos.

Fonte: (IBM, 2008).

Ainda que as empresas tenham investido tempo, energia e recursos significativos para superar inúmeros desafios de informações que assolaram seus sistemas financeiros e cadeias de suprimentos, elas ainda não conseguiram aplicar esses mesmos recursos aos seus ativos de capital humano, apresentando uma dificuldade em permitir que haja colaboração entre os funcionários da empresa, conforme mostrado no Gráfico 4.

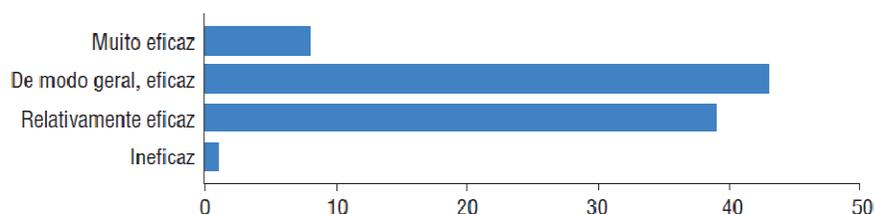


Gráfico 4 – Eficácia das organizações para permitir a colaboração entre pessoas.

Fonte: (IBM, 2008).

### 2.3 ANÁLISE DO PERFIL DO PROFISSIONAL DE TIC NA AUSTRÁLIA

A Austrália tem considerado importante o levantamento das competências necessárias à força de trabalho, de forma a atender as demandas que se apresentam neste século.

A seguir serão mostrados alguns trabalhos que procuram identificar tais competências.

### 2.3.1 Perfil segundo o Australian Chamber of Commerce and Industry

A Câmara de Indústria e Comércio da Austrália, do inglês *Australian Chamber of Commerce and Industry* (ACCI), considera que o comércio e a indústria na Austrália necessitam de uma força de trabalho com competências técnicas e não técnicas, que seja flexível e motivada, contribuindo para aumentar a produtividade e promover o desenvolvimento econômico (ACCI, 2007).

Segundo ACCI (2007), as organizações têm visto com entusiasmo a inclusão de atributos não técnicos na composição do perfil dos profissionais de TIC como um novo e essencial componente de habilidades de empregabilidade.

O *Employability Skills Framework* elaborado pela ACCI incorpora alguns **atributos pessoais** que contribuem para aumentar a empregabilidade. Dentre eles, pode-se citar o comprometimento, o entusiasmo, a auto-estima elevada, o senso de humor, o equilíbrio entre a vida pessoal e o trabalho, a habilidade de lidar com pressão, a motivação e a adaptabilidade.

São muitos os termos utilizados em diferentes ambientes para descrever as **habilidades gerais** que todos os empregados devem possuir. De maneira similar, instituições de ensino e empresas de treinamento utilizam uma ampla gama de termos para representar estes conceitos relacionados com o aprendizado e seus resultados (ACCI, 2002).

As principais **habilidades**, identificadas em conjunto com os **atributos pessoais** e que compõem o *Employability Skills Framework*, são de:

- comunicação que contribuam para criar relações harmoniosas e produtivas entre empregados e clientes;
- trabalho em equipe;
- resolução de problemas;
- iniciativa e organizacionais;
- planejamento e organização que contribuam com o planejamento estratégico de curto e de longo prazos;
- capacidade de autogerenciamento;
- capacidade de aprendizado contínuo que contribua para melhoria pessoal e da empresa;
- uso de tecnologias que contribuam na execução das tarefas diárias.

### 2.3.2 Perfil segundo o Australian Council of Educational Research

Uma revista do Conselho Australiano de Pesquisa em Educação de Pesquisa, do inglês *Australian Council of Educational Research* (ACER), identificou um conjunto que descreve as características de aprendizagem desejáveis que os profissionais deveriam adquirir. O Quadro 2 apresenta uma lista com os termos originais em inglês com suas definições traduzidas (ACER, 2002).

<b>Termo - Tradução</b>	<b>Definição</b>
<i>Skills</i> - Habilidades	<i>Skills</i> são normalmente associados a uma habilidade de executar uma tarefa específica.
<i>Competencies</i> - Competências	<i>Competency</i> usado para retratar um comportamento observado durante o desenvolvimento de determinadas atividades, permitindo uma avaliação de desempenho.
<i>Attributes, qualities and characteristics</i> - Atributos, qualidades e características	Referem-se às aptidões individuais, também chamadas “ <i>characteristics</i> ”, sendo usadas para descrever requisitos de um local de trabalho ou de uma função.

Quadro 2 – Características de aprendizado a serem adquiridas de acordo com o ACER.

O ACER adotou o termo *skill* (habilidade) com o significado geralmente utilizado nas empresas, possuindo uma definição mais ampla do que aquelas encontrados na literatura. Entretanto, como é necessário diferenciar habilidades técnicas, habilidades específicas da função exercida, habilidades gerais e atributos pessoais relacionados à empregabilidade, decidiu-se por desenvolver uma definição para o projeto:

“*Employability skills* são definidas como as habilidades requeridas não apenas para se obter um emprego, mas também para permitir a ascensão dentro da empresa, atingindo um potencial que venha contribuir de forma bem sucedida nas estratégias definidas pela empresa.” (ACER, 2002, p. 7, tradução livre).

### 2.4 ANÁLISE DO PERFIL DO PROFISSIONAL DE TIC NOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

O Centro de Conexões para Educação Tecnológica Avançada da Área de Boston, do inglês *Boston Area Advanced Technology Education Connections* (BATEC), promove um ensino continuado das competências técnicas com suporte às necessidades da força de trabalho em TIC, investigando a mudança nas relações de trabalho, mostrando que as organizações passaram a serem avaliadas tanto pelo seu capital físico (valores tangíveis), quanto por meio do seu capital intelectual (valores intangíveis) (BATEC, 2007).

As competências de empregabilidade são consideradas vitais, pois permitem aos profissionais usarem suas competências técnicas de tal forma que contribuam para a formação do capital intelectual da organização.

Da mesma forma, o Comitê de Educação em Engenharia, do termo inglês *Committee on Engineering Education* (CEE) também apresenta uma visão do futuro engenheiro descrita pelas das aspirações e dos atributos listados em NAE-CEE (2004a). Os engenheiros devem atuar como cidadãos globais, **exercendo um cargo de liderança** no mercado e **desenvolvendo atividades de pesquisa**. Os atributos incluem fortes habilidades analíticas, criatividade, profissionalismo e liderança.

#### 2.4.1 Perfil segundo o Boston Area Advanced Technology Education Connection

O **Boston Area Advanced Technology Education Connections** (BATEC) possui a missão de promover o desenvolvimento coordenado, auto-sustentável no que se refere à educação regional de tecnologia da informação, trabalhando no desenvolvimento de um sistema que irá atrair diversos alunos para a carreira de TIC, promovendo um ensino continuado das competências técnicas e dando suporte às necessidades da força de trabalho em TIC necessária à região.

Desta forma, sua missão sugere uma contínua colaboração entre instituições de ensino e as empresas de TI, essencial para o desenvolvimento de profissionais de TIC de alta qualidade. Essa colaboração tem sido possível por meio de várias iniciativas fundamentadas em pesquisas e estudos, que são descritos a seguir.

O estudo (BATEC, 2007a) comenta sobre uma mudança de valores que vem em relação ao trabalho, mostrando que as organizações passaram a serem avaliadas não somente por meio do seu capital físico (valores tangíveis) mas também por meio do seu capital intelectual (valores intangíveis). Esse novo cenário mundial atribui menos importância à hierarquia, concentrando-se na agilidade e na velocidade, bem como na eficiência e nos baixos custos. Cita também que a globalização tem levado as habilidades necessárias ao sucesso das organizações a estarem disponíveis globalmente como “*commodities*”, estando o “*know-how*” vastamente difundido.

Nesse contexto as “*employability skills*” são vistas como um diferencial, sendo consideradas como novas habilidades essenciais (“*new essential skills*”). Dentre elas os documentos (BATEC, 2007a, p. 8) e (BATEC, 2007b, p. 33) apresentam as habilidades de:

- comunicar de forma oral e escrita;
- conversar de forma cortês;
- trabalhar produtivamente em equipe e em grupos;
- focar no cliente e no negócio.
- escutar e compreender;
- contribuir de forma criativa na resolução de problemas;
- analisar, priorizar, avaliar e trabalhar sem supervisão;
- realizar auto-avaliação;
- compreender conceitos apresentados em termos quantitativos;
- desenvolver soluções originais para problemas nunca vistos antes.

O documento faz um fechamento (BATEC, 2007a, p. 9), resumindo os pontos que considera mais importantes, dentre eles que:

- as habilidades técnicas sozinhas não são suficientes atualmente;
- o valor do empregado está relacionado com o capital intelectual da organização;
- idealmente devem-se influenciar competências técnicas por meio de competências de empregabilidade;
- as certificações de conteúdo não são tão valorizadas quanto as empresas que as concedem divulgam através dos meios de comunicação;
- deve-se melhorar a eficácia na resolução de problemas;

Para atingir esses objetivos algumas das sugestões descritas são (BATEC, 2007a):

- aumentar a exposição a problemas presentes na prática;
- integrar o ensino conceitual e holístico;
- estimular a formação de pessoas que resolvam problemas e que não sejam apenas testadores de possibilidades;
- melhorar a qualidade do relacionamento entre as instituições de ensino e o mercado;
- enfatizar o processo e não apenas o conteúdo procurado.

Outro estudo do BATEC (2007b) explica sucintamente as implicações da mudança nos valores corporativos do capital físico para o intelectual necessários para os profissionais da área técnica, fornecendo sugestões detalhadas quanto às respostas necessárias que devem

ser fornecidas pelas instituições de ensino a todos os níveis tecnológicos envolvidos no processo de ensino.

Esse estudo considera que virtualmente toda organização, independente do seu mercado de atuação ser local, regional, nacional ou mundial, é “suportada por TI” (tradução livre de “*IT – Enabled*”). Dessa forma, torna-se criticamente dependente de ferramentas e serviços de telecomunicações e de tecnologia da informação, sem os quais não consegue desenvolver o seu negócio.

Na análise das informações coletadas nesse estudo, os empregadores afirmaram que “competências sozinhas não são suficientes”. Isso se deve à natureza globalizada no mundo dos negócios que tornou as competências básicas dos profissionais de TIC onipresentes em todo o mundo, de tal forma que não significam mais um diferencial competitivo.

Ainda na visão dos empregadores, quando perguntados sobre o perfil desejável dos seus candidatos a emprego, as competências técnicas não foram mencionadas em primeiro lugar, mas por outro lado houve consenso nos seguintes pontos:

- habilidade na comunicação (atitude verbal);
- habilidade na resolução de problemas (especialmente na identificação do problema);
- grande facilidade para colaboração e para o trabalho em equipe;
- habilidades de se autogerenciar e de se automotivar;
- conhecimento sobre o contexto do seu trabalho, não apenas sobre “**como**”, mas também compreendendo o “**porquê**”, “**quem**” e “**quando**”.

Para o BATEC (2007b, p. 6) essas competências de empregabilidade são vitais, pois permitem aos profissionais usarem suas competências técnicas de tal forma que contribuam para a formação do capital intelectual da organização. A Era da Informação é definida pelo poder das idéias, onde a criação de produtos e/ou serviços pode ser feita em qualquer lugar com a contribuição de pessoas de todas as partes do mundo, ressaltando que a capacidade de alavancar idéias pode alavancar ou quebrar a empresa.

Sobre a perspectiva do mercado, o fato de saber utilizar um computador nos dias de hoje não permite avaliar a sua capacidade de atuar na área de TIC.

O estudo conclui que a relação entre a escola e o trabalho não pode separar os “pensadores” e “fazedores”. Hoje, os empregadores necessitam de profissionais que contemplem os dois perfis, não apenas um ou outro separadamente.

## 2.4.2 Perfil segundo a Universidade Carnegie Mellon

A busca pelo perfil do profissional de TIC tem sido objeto de diversas pesquisas, dentre elas pode-se citar uma pesquisa de Kelley (1999), da Carnegie Mellon *University*, realizada diretamente junto à indústria estadunidense, buscando caracterizar um "*star engineer*". Kelley não explicitou o sentido preciso do termo, deixando-o à interpretação do entrevistado – à parte o fato de denotar um "engenheiro de qualidade", seja lá o que se entender por qualidade.

O pesquisador passou anos analisando os engenheiros em sua atuação e correlacionando as características pessoais dos engenheiros à qualidade de sua atuação, como indicada pelos colegas e superiores.

A conclusão aponta mais para atitudes e habilidades de relacionamento do que para um domínio excepcional dos conhecimentos técnicos, sem desprezar este conhecimento: "*The stars were not standouts because of what they had in their heads but because of how they used what they had*". Deve-se ressaltar que a pesquisa, centrada em empresas de alta tecnologia, foi realizada nos EUA, onde os engenheiros recebem uma formação essencialmente técnica. Nove atitudes e habilidades principais são destacadas:

- Desenvolver iniciativas acima e além das descrições funcionais, preenchendo as lacunas da equipe (além de cumprir o que lhe está determinado) de forma a ampliar sua ação, beneficiando colegas e clientes. As expectativas sobre estas iniciativas dependem do nível de experiência: pequenas no início e que vão aumentando ao longo da carreira.
- Montar redes informativas eficientes, ligando quem possui os conhecimentos necessários de forma rápida. Construir, manter e operar redes de especialistas, compartilhando conhecimento para benefício mútuo.
- Autogerenciamento pró-ativo: desenvolver um portfólio de talentos e experiências de trabalho que adicione valor à empresa.
- Saber ir além de seu próprio ponto de vista, pesquisando as diferentes perspectivas envolvidas entre, por exemplo, colegas, clientes, fornecedores, usuários.
- Trabalhar com os líderes de forma cooperativa para atingir os objetivos da empresa, com julgamentos críticos e independentes sobre o que precisa ser feito e como fazê-lo, mesmo havendo diferenças de personalidade ou de posição diante do trabalho.

- Contribuir positivamente para a dinâmica da equipe, ajudando seus membros a sentir-se parte dela, negociando conflitos e ajudando os outros a resolver problemas.
- Liderar considerando as necessidades, habilidades, aspirações e capacidade de trabalho dos outros membros da equipe. Perguntar primeiro, nunca supondo conhecer tudo sobre os outros.
- Perceber que toda grande organização abarca interesses contraditórios, mas legítimos.
- Selecionar a mensagem correta para uma audiência específica ou a audiência correta para uma mensagem específica. Conhecer seu público adaptando a ele a sua mensagem.

### **2.4.3 Perfil segundo a Association for Computing Machinery**

A *Association for Computing Machinery* - ACM (2006) criou um grupo de trabalho “denominado “*The Joint Task Force for Computing Curricula 2005*”, responsável por avaliar a migração da força de trabalho na área de computação.

Este grupo ressaltou que, mesmo não havendo uma maneira garantida de assegurar o emprego na área de TIC pela vida toda, existem passos que estudantes e profissionais da área podem seguir, de forma a melhorar suas chances de manter seus empregos por mais tempo.

As ações incluem a obter de uma sólida formação básica, aprender as tecnologias utilizadas globalmente pelas empresas de *software*, manter atualizadas suas habilidades não técnicas de acordo com a carreira escolhida, desenvolver habilidades de trabalho em equipe e comunicação, familiarizar-se com culturas de outros países.

O governo dos EUA prevê um crescimento rápido do número de empregos na área de tecnologia da informação e comunicação, afirmando que os estudantes e profissionais de TIC devem se preparar para um mercado de trabalho globalizado, onde haverá necessidade de aprendizado contínuo ao longo da carreira, aperfeiçoamento das “*soft skills*” envolvendo comunicação, gerenciamento e trabalho em equipe (ACM, 2006).

Essa demanda por um aprendizado continuado tem levado ao crescimento de programas de qualificação, que possuem diferentes objetivos como, por exemplo, treinamento para carreiras específicas de TIC, aperfeiçoamento e atualização de conhecimentos técnicos. Há também treinamentos que oferecem além de informações técnicas, informações sobre a empresa ou o ramo da indústria, sobre competências essenciais, tais como aprendizado

continuado, comunicação e colaboração, criatividade e capacidade de resolução de problemas, liderança ou autogerenciamento de sua carreira (ACM, 2006).

Os trabalhos da ACM (2006) mostram que há uma necessidade de evolução na educação, impulsionada, ou não, pela globalização. As habilidades e competências necessárias para os profissionais de TIC evoluíram muito ao longo das últimas décadas, exigindo um trabalho focado no contexto da aplicação que está sendo desenvolvida e menos em áreas específicas de computação, como por exemplo, compiladores e sistemas operacionais.

Ao trabalharem em grandes projetos de desenvolvimento de aplicações, as equipes envolvidas incluem especialistas de diversas áreas, necessidade de interoperabilidade entre diferentes plataformas de *software* com padronização de código. Isso aumenta a importância da educação enfatizar o trabalho em equipe e as habilidades de comunicação, pois muitas vezes elas serão praticadas por equipes geograficamente e culturalmente distribuídas.

O grupo de trabalho do *Computing Curricula* (2005) considera importante a identificação e incorporação de um conjunto de habilidades que vão além das habilidades técnicas. Deste conjunto destacam-se as habilidades de: compreender as limitações da tecnologia empregada e seu impacto sobre indivíduos, organizações e sociedade; compreender o ciclo de vida de um sistema, considerando aspectos de qualidade durante o desenvolvimento; assimilar conhecimentos que vão além das fronteiras das disciplinas, através de experiências de aprendizado que incluem estudo de tópicos avançados; comunicação interpessoal; trabalho em equipe; e gerenciamento adequado das atividades desempenhadas.

Outro ponto importante apontado pelo *Computing Curricula 2005* é que, para possuir valor, as experiências de aprendizado devem enfatizar tais habilidades e devem ser ensinadas de forma a permitir sua utilização em situações novas. Ressalta também que a exposição a vários estudos de caso e aplicações que conectem a teoria e as habilidades aprendidas na academia às ocorrências do mundo real, são importantes para explicar sua relevância e utilidade. Deve-se tratar com a devida atenção aos aspectos profissional, legal e ético, de modo que os estudantes adquiram, desenvolvam e demonstrem as atitudes e as prioridades que honram, protegem e realçam a sua profissão (COMPUTING CURRICULA, 2005).

A comunicação interpessoal é considerada pela ACM (2006) como uma área de estudo que ajuda os estudantes a aperfeiçoar suas habilidades de comunicação oral e escrita aplicada nos trabalhos em equipe, apresentações, interação com clientes, documentação, vendas e atividades de divulgação.

#### 2.4.4 Perfil segundo a National Academy of Engineering

A National Academy of Engineering (NAE) através do *Committee on Engineering Education* (CEE) divulgou um projeto de dois anos de duração, com o objetivo de captar uma visão das demandas na educação em engenharia que venham a atender as necessidades da nova era (NAE-CEE, 2004a).

A primeira fase do projeto envolveu diversos grupos de engenheiros de empresas em uma série de atividades para coletar informações, fazer previsões sobre os futuros desafios e elaborar possíveis cenários globais que o engenheiro de 2020 irá enfrentar. Os participantes do estudo contribuíram com sugestões que afetam a educação, gestão, as atividades diárias e o recrutamento de engenheiros.

Para a NAE-CEE (2004b, p. 59), a visão do engenheiro do futuro é fornecida pelas **aspirações e atributos** contidos no documento que descreve os engenheiros como:

- detentores de uma educação ampla;
- cientes de que são cidadãos globais;
- capazes de exercer cargos de liderança tanto no serviço público como na iniciativa privada;
- aptos para atividades de pesquisa, desenvolvimento e projeto;
- éticos;
- inseridos em todos os segmentos da sociedade.

Estes atributos incluem também forte habilidade analítica, criatividade, engenhosidade (do termo inglês *ingenuity*), profissionalismo e liderança. O desafio é como assegurar que os profissionais de engenharia e o ensino de engenharia adotem tal visão, incluindo e incentivando a criação de um ambiente que promova a adoção desses atributos e aspirações no futuro.

Para o CTL (2002, p. 3, tradução livre) **tecnologia** compreende todo o sistema de pessoas e organizações, o conhecimento, os processos e os dispositivos envolvidos na criação e operação de artefatos tecnológicos, bem como os próprios artefatos.

Baseado no conceito de tecnologia tem-se o conceito de formação tecnológica que engloba três dimensões interdependentes - conhecimento, formas de pensar e de agir, e de capacidades.

Assim como acúmulo de conhecimento literário, em matemática, em ciência, ou em história, a meta de criar uma cultura tecnológica é o de proporcionar às pessoas as ferramentas para participar de forma inteligente e cuidadosa no mundo que as cerca. Os tipos de saberes tecnológicos podem variar de sociedade para sociedade e de época para época.

A importância dessa formação para a vida na sociedade moderna não é uma idéia nova (CTL, 2002). Há quase 20 anos atrás, os consultores do *National Science Board* já alertavam para a necessidade de um aumento na importância de uma formação tecnológica, afirmando que os conhecimentos básicos para o século 21 não seriam apenas ler, escrever e calcular. Deveriam incluir comunicação e alta capacidade de resolução de problemas e cultura científica e tecnológica, sendo as ferramentas que permitem compreender o mundo tecnológico que nos cerca (CPEMST, 1983 *apud* CTL, 2002).

CTL (2002) destaca a competência em utilizar as habilidades relacionadas com a probabilidade, à escala e as estimativas como fundamentais para a tomada de decisões informadas baseadas no risco tecnológico. Por exemplo, com base no número de mortes por milha percorrida, uma pessoa com conhecimentos tecnológicos pode fazer um julgamento razoável sobre se é arriscado viajar a partir de Saint Louis para Nova York em um avião comercial ou de carro.

Os militares também vem se tornando cada vez mais dependentes de tecnologia (CTL, 2002). O contingente de 1,4 milhões de soldados, aviadores, marinheiros e fuzileiros devem ser capazes de operar e gerir tecnicamente complexos sistemas de armas, de transportes e de comunicações (DOD, 2001). A eficácia das forças de combate dos EUA depende muito da forma como eles fazem seu trabalho.

O desempenho em questão depende não apenas de conhecimentos específicos de sistemas, mas também na sua competência na resolução de problemas, pensamento crítico e trabalho em equipe. A melhoria do aprendizado tecnológico pode contribuir diretamente para facilitar aos militares a captação de soldados com este perfil.

Empresas de diferentes setores vem demandando trabalhadores com uma combinação de conhecimento conceitual com fontes confiáveis de informação, aliado a habilidades de pensamento crítico e de conhecimentos exercidos no desempenho de alguma tarefa (CTL, 2002).

Tain-Fung *et al.* (1996 *apud* CTL, 2002) testaram as competências gerais e tecnológicas na resolução de problemas em estudantes universitários das áreas de humanas, de engenharia e de ciência da computação, não encontrando diferenças em termos de competências gerais na resolução de problemas. Quanto à resolução de problemas

tecnológicos, no entanto, os estudantes de ciência da computação, seguidos por estudantes de engenharia, obtiveram a maior pontuação.

A aprendizagem cooperativa e resolução de problemas são elementos típicos de educação tecnológica, sendo que ambos mostraram melhorar a retenção e assimilação de conhecimentos em uma variedade de contextos de educação em engenharia (BERNOLD *et al.*, 2000; CATALANO, G.; CATALANO, K., 1999; DEMETRY; GROCCIA, 1997; HOIT; OHLAND, 1998).

De acordo com Sullivan (2005) os currículos de engenharia não parecem muito diferentes do que há 30 anos, apesar do mundo ter mudado muito. O desafio para os educadores em engenharia de hoje é desenvolver cidadãos com o pensamento crítico e com competências de criatividade para apoiar a transferência de conhecimentos para o contexto de um grande número de problemas.

Segundo Vest (2006) há problemas que persistem pelos últimos 35 anos: como fazer o ano do calouro mais emocionante, como comunicar aquilo que os engenheiros realmente fazem, como melhorar as habilidades de redação e de comunicação dos estudantes de engenharia, como passar aos alunos uma compreensão básica dos processos empresariais, e como estimular os alunos a pensar sobre a ética profissional e a responsabilidade social.

Por outro lado, em sua maior parte, as coisas mudaram de forma surpreendente. Houve uma evolução de régua de cálculo para calculadoras, depois para computadores pessoais, seguidos de computadores portáteis sem fios.

Na opinião de Vest (2006), olhando a partir de 2005 para um futuro situado a cerca de 15 anos, em 2020, na tentativa de estabelecer metas deveria ser uma tarefa simples. Porém, ao olhar para trás cerca de 15 anos e pensar sobre o que não estava acontecendo em 1990, depara-se com o fato de não existir a *World Wide Web*. Os telefones celulares, as mensagens eletrônicas e as comunicações sem fios estavam em fase embrionária. O genoma humano não tinha sido sequenciado. Não se imaginava o crescimento vertiginoso das empresas ligadas a negócios de Internet, conhecidas como “**pontocom**”, e muito menos vê-las falirem. O terrorismo foi algo que aconteceu em outras partes do mundo.

Desta forma, prever o futuro, ou mesmo definir metas significativas, é arriscado, mesmo numa escala de meros 15 anos. Vest (2006) cita um estudo de Gerard O'Neil da Universidade de Princeton sobre as previsões para o futuro, afirmando encontrar uma simples constante, onde sempre há uma tendência de subestimar a taxa de mudança tecnológica e a superestimar a taxa de mudança social (O'Neil, 1981).

Essa é uma lição importante para os educadores de engenharia. Eles educam e formam os homens e as mulheres que dirigem a mudança tecnológica, mas às vezes esquecem que eles têm de trabalhar em um contexto de desenvolvimento social, econômico e político.

Na opinião de G. Wayne Clough, presidente do *Georgia Institute of Technology* e membro da NAE, nada é mais fundamental para o futuro da nação estadunidense do que atrair jovens talentosos, homens e mulheres, para o exercício de engenharia e proporcionando-lhes um ensino adaptado para o século 21.

Afirma também que as conclusões de debates realizados em um *workshop* no MIT, promovido pela NAE, apontam para a necessidade de não focar apenas no número de formandos. Deve-se buscar atrair ou reter os estudantes, com melhorias substanciais no currículo, de forma a atender os futuros desafios que os engenheiros terão de enfrentar.

Sullivan (2006) propõe tornar a Engenharia mais interessante analisando o fato de que nos EUA menos estudantes tem optado por seguir carreiras em ciência, tecnologia, engenharia e matemática (do termo em inglês *Science, Technology, Engineering, and Math - STEM*) do que em muitos outros países, onde estudo sem STEM são percebidos como um caminho para um futuro seguro.

Para Sullivan (2006) devem-se educar engenheiros com uma formação mais ampla, o que irá expandir os seus horizontes e suas oportunidades de emprego. Considera também que o ensino de engenharia deve considerar que seus profissionais poderão vir a ocupar postos de trabalho fora do ramo de engenharia, incluindo cargos no governo, no setor bancário ou em áreas que exijam pessoas que pensem de forma clara e lógica e que compreendam a tecnologia envolvida no negócio.

Por outro lado, para Lattuca *et al.* (2006) o currículo de engenharia já está lotado, e acrescentar novas demandas é difícil. Uma sugestão seria aumentar as atividades extraclasse oferecendo oportunidades de estudo no estrangeiro, estimulando a prática da liderança necessária no mundo real por meio do desenvolvimento dos projetos, incentivar o crescimento intelectual por meio da participação em atividades que envolvam a música ou trabalhos sociais voluntários.

Lattuca *et al.* (2006) faz uma análise de que uma forte ênfase nos conhecimentos técnicos e nas habilidades, que resultou em melhorias relacionados com tecnologias e aplicações militares, serviu bem os Estados Unidos durante os anos pós-guerra até a década de 1980. A partir da mudança no enfoque militar para o comercial, as empresas identificaram que seus funcionários foram tecnicamente bem preparados, mas careciam de habilidades profissionais para o sucesso em uma economia competitiva, inovadora e globalizada. Dentre

as queixas estavam a baixa habilidade de comunicação e trabalho em equipe, acrescidas da carência de influências sociais nas soluções em engenharia e processos de qualidade (MCMASTERS, 2004; TODD *et al.*, 1993).

O Quadro 3 apresenta os resultados de aprendizado esperados, definidos nos critérios para os currículos de engenharia, descritos no estudo realizado em 2000, denominado *Engineering Criteria 2000 (EC2000)*.

<b>Opção</b>	<b>Categoria</b>
a.	Aplicar conhecimentos de matemática, ciências e engenharia.
b.	Planejar e conduzir experimentos; analisando e interpretando dados.
c.	Projetar sistemas, componentes ou processos para atingir as necessidades desejadas.
d.	Trabalhar em equipes multidisciplinares.
e.	Identificar, formular e resolver problemas de engenharia.
f.	Compreender conceitos de responsabilidade ética e profissional.
g.	Comunicar-se com efetividade.
h.	Compreender o impacto das soluções de engenharia nos contextos global e da sociedade.
i.	Reconhecer a necessidade e se engajar em uma vida de aprendizado contínuo.
j.	Ter conhecimento acerca de assuntos contemporâneos.
k.	Utilizar ferramentas modernas de engenharia necessárias para a prática de engenharia.

Quadro 3 – Critérios do EC2000 3.a-k referentes aos resultados do aprendizado.

Fonte: (LATTUCA *et al.*, 2006, p. 7).

Para Tadmor (2006) uma profunda reestruturação do ensino de engenharia levou à inserção disciplinas correlatas a área de ciências na engenharia, que continuam a constituir o núcleo dos currículos de diversos cursos. Assim, graduar engenheiros simplesmente não é mais formar alunos proficientes em cursos práticos de engenharia, mas sim profissionais com uma formação mais ampla.

Este novo perfil lhes permite lidar com a rápida mudança tecnológicas. Em paralelo, o ensino de engenharia, cujo principal objetivo em grande parte do século XX foi o de criar engenheiros fazendo um forte uso de ferramentas matemáticas, evoluiu para a transmissão de valores científicos (SIMON, 1969 *apud* TADMOR, 2006).

O Gráfico 5 apresenta uma análise da melhoria dos critérios do EC2000 apresentada pelos estudantes no quesito “*the project skills cluster*”, que consiste em um agrupamento de habilidades não técnicas. Utilizou-se uma escala de 5 pontos, onde o valor “1” significa “sem habilidade” e o valor “5” significa “habilidade elevada”.

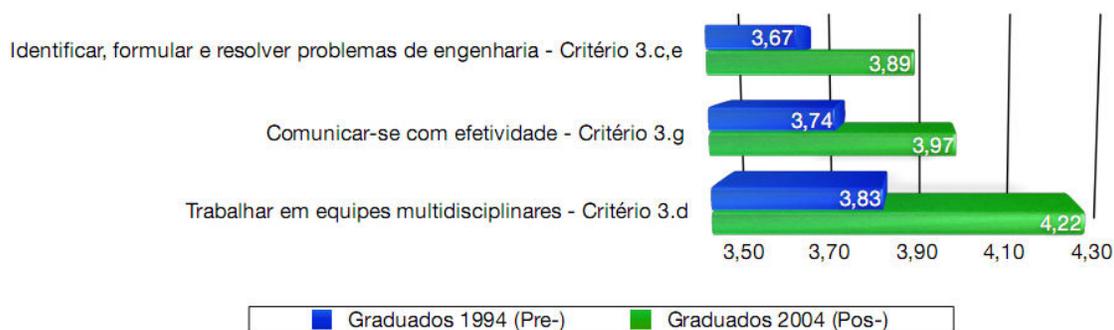


Gráfico 5 – Diferenças de habilidades de engenharia na graduação.

Fonte: (LATTUCA *et al.*, 2006, p. 10).

O Gráfico 6 apresenta uma análise da melhoria dos critérios, definidos no EC2000, obtida pelos estudantes no quesito que consiste em um agrupamento de habilidades relacionadas a matemática, ciências e ciências aplicadas a engenharia. Utilizou-se uma escala de 5 pontos, onde o valor “1” significa “sem habilidade” e o valor “5” significa “habilidade elevada”.

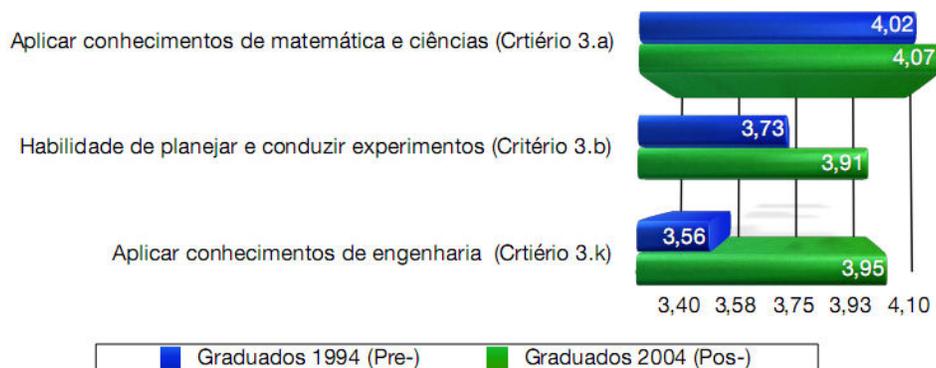


Gráfico 6 – Diferenças de habilidades de engenharia na graduação.

Fonte: (LATTUCA *et al.*, 2006, p. 10).

Os currículos de engenharia mudaram consideravelmente nos últimos anos. Muito embora apenas alguns programas tenham diminuído sua ênfase em matemática, ciências, engenharia e ciência, há relatos de melhorias em quase todas as qualificações e

conhecimentos profissionais conjuntos associados com o EC2000 Critério 3.a-k. Por exemplo, mais de 75 por cento das disciplinas analisadas por Lattuca *et al.* (2006) relataram "algum" ou "significativo" aumento na ênfase em comunicação, trabalho em equipe, a utilização de modernas ferramentas de engenharia, escrita técnica e aprendizado continuado.

O Gráfico 7, mostra que mais de 90 por cento dos empregadores avaliam que os novos engenheiros foram suficientemente bem preparados para utilização de matemática, ciência e tecnologia, e cerca de oito dos dez formandos possuem capacidade de resolver problemas e para aprender, crescer e adaptar.



Gráfico 7 – Classificações da preparação e habilidades dos recém formados.

Fonte: (LATTUCA *et al.*, 2006, p. 11).

Lattuca *et al.* (2006) reforça a idéia de que atividades extraclasse tem contribuído para melhorar o aprendizado dos estudantes. Estas atividades escolares afetaram positivamente a aprendizagem em seis ou mais das nove áreas de habilidades medida pelo EC2000, embora a magnitude dos efeitos tenham sido menores quando comparadas com as atividades realizadas em classe.

Três dos quatro empregadores avaliaram os diplomados como pelo menos adequados para trabalho em equipe e com habilidades de comunicação. Além disso, estes empregadores relataram modestas melhorias nos últimos dez anos no trabalho em equipe e habilidades de comunicação, bem como na capacidade de aprender e adaptar à evolução das tecnologias e da sociedade.

## 2.5 ANÁLISE DO PERFIL DO PROFISSIONAL DE TIC NA FRANÇA

As *Écoles Centrales* francesas formam engenheiros generalistas para atuarem nas empresas, com uma sólida bagagem científica além de uma visão global, associando igualmente as componentes econômicas, humanas e sociais indispensáveis à uma aproximação sistêmica dos problemas.

Completando esta informação é preciso lembrar que engenheiros saídos de uma grande escola francesa são considerados gerentes executivos (*cadres*), nunca técnicos especializados de nível superior (SILVEIRA, 2005).

Nesta descrição aparecem as funções executivas, a profundidade de formação (bagagem científica) e o domínio de habilidades voltadas para finanças e gestão, em especial a gestão técnica ou comercial dentro da empresa. Essa formação é voltada para a empresa e não para a pesquisa acadêmica ou para a gestão pública.

As quatro *École Centrale* francesas (Lille, Lyon, Nantes e Paris) se organizaram em torno da formação de engenheiros voltados para trabalhar em empresas, junto à sociedade, em equipes e no ambiente internacional. Decidiram que sua formação comum levaria seus egressos a possuir um perfil cujas características estão descritas no Quadro 4 (SILVEIRA, 2005).

Opção	Categoria
Valores	determinação, responsabilidade, disponibilidade, solidariedade, humanismo, tolerância, abertura, respeito, cidadania, amor-próprio, humildade, honestidade intelectual, exigência, rigor metodológico.
Competências	empreender, exercer espírito crítico, criar, inovar, dominar a complexidade, desenvolver-se pessoalmente, abrir-se culturalmente, comprometer-se, integrar a dimensão internacional, comunicar, transmitir, liderar uma equipe, trabalhar em equipe, desenvolver uma visão estratégica da empresa, decidir e agir, saber relacionar, adaptar-se.
Conhecimentos	ciências fundamentais, ciências sociais e humanas, a empresa e seus setores de atividade, ciências do engenheiro.
Aptidões	capacidade de abstração, agilidade intelectual, capacidade de trabalho e rigor.

Quadro 4 – Perfil do egresso comum a quatro escolas francesas.

Os valores do Quadro 4 apresentam as características a serem reforçadas nos alunos. São mais explícitos que os habituais "cidadania" e "humanismo", que são encontrados repetidos nos textos brasileiros. As competências estão apresentadas sempre por verbos, isto é, como capacidades potenciais.

A *École Polytechnique*, a *École de Mines* e a *École de Ponts et Chaussées* são escolas voltadas para a formação de engenheiros que irão exercer alguma função pública. A confirmação encontra-se na apreciação proveniente da sociedade e do mercado de trabalho. A revista Capital, em pesquisa sobre as melhores escolas de engenharia francesas (CAPITAL, 2003), solicitou que empresários qualificados classificassem as escolas francesas segundo os três sub-eixos da lista de domínios de atividade. Nessa classificação as *Écoles Centrales* têm seu forte em gestão, com igualdade de ênfase em desenvolvimento e em produção industrial.

Diferentemente, a *École Polytechnique* é apreciada por sua formação em desenvolvimento e gestão e quase desconsiderada na área de produção industrial (a escola é voltada para formar profissionais que venham a compor os quadros do governo francês); já o *École Nationale Supérieure de Arts et Métiers* (Ensam) é voltado, essencialmente, para a produção industrial.

As competências representam, de fato, classes de competências, descritas explicitamente em outro nível, referidas aos problemas contextualizados. Analisando a lista, percebe-se o espírito de sistema francês onde os conhecimentos estão agregados em grandes grupos, sem maiores especificações (salvo que as ciências sociais e humanas não são "fundamentais"). Cabe ressaltar que há um conhecimento ausente nas listas brasileiras: a empresa e seus setores de atividade (SILVEIRA, 2005).

## 2.6 ANÁLISE DO PERFIL DO PROFISSIONAL DE TIC NO REINO UNIDO

A integração que vem ocorrendo na Europa aponta para a necessidade de transparência e mobilidade para todas as carreiras profissionais. Para atender a esses objetivos, tem-se trabalhado na estruturação de um processo de certificação que contribua para permitir a mobilidade da força de trabalho na área de TI (CEDEFOP, 2002; WEIB, 2006).

O *Council of European Professional Informatics Societies* (CEPIS) desenvolve uma estrutura de trabalho (*framework*) em conjunto com o *European Certificate for Informatics Professionals* (EUCIP) que engloba uma grande variedade de certificações comerciais existentes, envolvendo habilidades técnicas e não técnicas.

As habilidades não técnicas relacionadas à empregabilidade são denominadas na Inglaterra, País de Gales e Irlanda do Norte como “*key skills*” e “*basic skills*”, enquanto na Escócia o termo usado é “*core skills*”. No caso da Inglaterra, a lista original de “*core skills*” inclui: capacidade de comunicação, resolução de problemas e habilidades pessoais (atitude).

Silva (2008) mostra um estudo feito no Reino Unido pelo Henley Management College para The Royal Academy of Engineering por Spinks *et al.* (2006) que investigou as necessidades da educação em engenharia na visão da indústria. Inicialmente, realizaram-se entrevistas em empresas de engenharia, cuja análise permitiu a elaboração de um questionário, enviado a mais de 8.000 empresas. Dessas, 444 (5,5%) contribuíram com respostas que puderam ser usadas no relatório publicado (HMC, 2006a).

A motivação do estudo está relacionada:

- À visão da indústria em um mundo em mudança, onde as habilidades de inovar e mudar são cruciais para o sucesso dos negócios.
- À necessidade de analisar e identificar os fatores que têm permitido o crescimento do poder econômico dos países como **Brasil, Rússia, Índia e China**, denominados BRIC, que poderão suplantam o poder de países do G6 (Estados Unidos da América, Reino Unido, Japão, Alemanha, Itália e França).
- À mudança do papel do engenheiro, agora um profissional integrador de sistemas cada vez mais complexos.
- Ao desinteresse dos estudantes de nível médio pelo curso de engenharia.
- À escassez de professores de matemática e física que tem impactado a qualidade da educação secundária.

O resultado da pesquisa mostrou que o engenheiro contratado pelas indústrias geralmente satisfaz ao perfil desejado pelo mercado de trabalho. Contudo, atualmente existem algumas lacunas que dificultam o alcance do tipo de engenheiro desejado pelas indústrias, como, por exemplo, a capacidade deficiente do engenheiro em aplicar a teoria na resolução de problemas reais da indústria. Para o futuro, as habilidades em aplicações práticas, criatividade e inovação são consideradas prioritárias (HMC, 2006b).

A pesquisa apresentou algumas recomendações que estão em análise para a educação em engenharia do século XXI. Entre essas recomendações, destacam-se:

- Incrementar e melhorar os trabalhos de projetos realizados na graduação, que devem ser baseados em problemas reais, de preferência com a colaboração da indústria, visto que os cursos de engenharia devem estar mais alinhados com as mudanças do mercado de trabalho.
- Aprimorar a relação da indústria com a universidade, já que é necessário o seu

envolvimento na educação universitária para que as mudanças desejadas pela indústria realmente aconteçam.

- Reconhecer o aumento do custo financeiro do método de ensino-aprendizagem baseado em projetos (*hands-on*), pois consome mais tempo dos educadores e exige mais recursos.
- Mudar os critérios de valorização do professor, atualmente baseados apenas na pesquisa acadêmica na universidade, uma vez que também é importante reconhecer e valorizar o professor como um profissional que pode contribuir para que o Reino Unido se torne um líder global em inovação e tecnologia.

## **2.7 ANÁLISE DO PERFIL DO PROFISSIONAL DE TIC SEGUNDO O INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS**

Nos levantamentos feitos nas bases de dados do *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE), foram encontrados alguns trabalhos correlatos que serão descritos a seguir.

Um estudo sobre os requisitos exigidos para os profissionais de TIC pelas empresas na Alemanha, identificou através da análise de cerca de 230 anúncios de empregos publicados em jornais, no período de janeiro a março de 2000, que além das competências técnicas, as competências não técnicas, muitas vezes chamadas secundárias, como por exemplo as competências sociais, a habilidade de trabalhar em equipe de forma integrada, são demandas por mais de 75% das empresas (JULLIARD; SCHWAB, 2000).

As competências são requeridas tanto para os profissionais com experiência quanto para os iniciantes na carreira de TIC. Associado a esse levantamento realizaram-se entrevistas com a alta gerência de diversas empresas, revelando que 70% consideram as competências sociais como um critério decisivo para a contratação (JULLIARD; SCHWAB, 2000).

Para Julliard e Schwab (2000) a capacitação de pessoas visando desenvolver suas competências sociais e a habilidade de trabalhar em equipe não pode ser a parte central no processo de educação em engenharia, devido ao fato de que comportamento ético pessoal não pode ser ensinado sem ser praticado. Mas conceitos de ética devem ser incorporados na formação profissional dos engenheiros.

Baker (2005) afirma que uma vez que a capacidade de trabalhar em equipe, tanto em nível nacional como internacional, tornou-se um requisito essencial de licenciados em ciência da computação, algumas instituições de ensino passaram a explorar formas de apoiar os alunos no reforço dessa capacidade durante a sua formação acadêmica.

Habilidades de comunicação são geralmente citadas com as principais habilidades não técnicas que devem estar presentes na educação de nível superior, sendo cruciais para recém formados nas áreas de TIC que buscam emprego. O estudo do *Higher Education and Graduate Employment in Europe* relevou que habilidade de comunicação oral é a terceira competência mais importante requerida para contratação (BRENNAN *et al.*, 2001). Particularmente para cientistas da computação, que frequentemente trabalham com equipes distribuídas, é de extrema importância explorar de maneira completa o potencial de comunicação presente nas tecnologias atuais (BAUER; FIGL, 2008).

Pesquisadores nos Estados Unidos da América tem avaliado as habilidades requeridas para os profissionais de TIC terem sucesso ao longo da carreira, focando nas habilidades cognitivas (EIERMAN; SCHULTZ,1995; LEE *et al.*, 1995). Para Daniel (2007) não apenas os pesquisadores como também os profissionais e executivos de TIC tem expressado a importância das habilidades não técnicas no perfil dos profissionais destas áreas.

Esta valorização das habilidades não técnicas está presente no currículo da New Mexico State University's (NMSU), refletindo um amplo movimento na área de estudo sobre educação em engenharia, que visa entender as necessidades de comunicação em engenharia. No seu artigo "The 21st Century Engineer" Galloway (2008) apresenta que a relutância ou incapacidade em comunicar-se eficazmente é a principal responsável por afastar engenheiros de posições de liderança nas empresas ou na política.

Para Scott (2009) pesquisadores de comunicação na área do ensino técnico, como James Kalmbach, Selzer Jack, e Winsor Dorothy trabalham para melhorar a forma pela qual os currículos de engenharia são concebidas, procurando ajudar os alunos a melhorar suas habilidades de comunicação e aplicar esses conhecimentos na vida real, permitindo que os alunos compreendam melhor o papel da comunicação na engenharia.

Comparando os resultados obtidos por Prados (1997), há uma convergência de competências, tais como trabalhar em grupo, comunicação oral e escrita e habilidades de liderança que seriam adquiridas pelos alunos com o objetivo de melhor prepará-los para a sua vida profissional.

Pesquisas apresentadas por vários autores (HISSEY, 2000; KAMEOK *et al.*, 2003; BATEC, 2007) afirmam que o sucesso profissional de um engenheiro não é baseado apenas em conhecimentos técnicos mas também de competências transversais, necessárias para exercer suas atividades práticas na vida profissional. Tais afirmações são confirmadas por Hean (2007) que apresenta o perfil idealizado de um engenheiro baseado no equilíbrio entre habilidades técnicas e não técnicas.

Vallim *et al.* (2006) descreve uma disciplina de introdução à engenharia de controle, que tem sido desenvolvida desde 1999 na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Brasil. Ele discute a importância desta disciplina para ajudar os alunos a adquirirem competências profissionais exigidas pelo mercado, para entender conceitos de engenharia e incentivar a pensar e agir "como os engenheiros".

Pesquisas realizadas com os alunos de engenharia no Camboja indicam a importância em adquirir as competências necessárias para esclarecer, comunicar e negociar com pessoas situadas a grandes distâncias e com diferentes idiomas e culturas (GOTEL *et al.*, 2009).

O sucesso profissional de um engenheiro não é baseado apenas em conhecimentos técnicos, mas também nas habilidades que são necessárias para desempenhar, da melhor maneira, as atividades práticas em sua vida profissional (TOCKEY, 1999; LETHBRIDGE, 2000). Com este pensamento em mente, o *Engineering Criteria 2000* (EC2000) da *Accreditation Board for Engineering and Technology* (ABET) definiu 11 habilidades que seriam adquiridas pelos alunos com o objetivo de prepará-los para sua vida profissional. Trabalhar em equipe, habilidade de comunicação oral e escrita e habilidades de liderança são alguns exemplos (HISSEY, 2000).

A *School of Electrical and Computer Engineering (ECE) at the Georgia Institute of Technology (Georgia Tech)* tem desenvolvido um programa em seus cursos, que inclui tanto o desenvolvimento profissional, quanto as habilidades de comunicação em nível de graduação, preparando os alunos para obter sucesso como profissionais de engenharia no mercado profissional altamente competitivo do século 21 (MOORE; VOLTMER, 2003).

Tem havido um distanciamento entre o perfil do profissional formado pelas instituições de ensino em relação ao que está sendo exigido pela indústria (KHAMISANI *et al.*, 2006; LETHBRIDGE, 2000). Diversas pesquisas revelam que a maioria dessas diferenças tendem a ser na área de habilidade não técnicas, sem as quais o profissional de TIC encontrará mais dificuldades em contribuir para um melhor desempenho das organização (TOCKEY, 1999; TAMKIN, 2005a, 2005b).

## **2.8 ANÁLISE DO PERFIL DO PROFISSIONAL DE TIC NO BRASIL**

Segundo Gama (2002) é necessário repensar o perfil profissional do engenheiro em função das mudanças tecnológicas, econômicas e sociais, ocorrendo a velocidades cada vez mais rápidas. O novo contexto caracteriza-se por: novas áreas da engenharia e novos problemas exigindo conhecimentos multidisciplinares e trabalho em equipe; nova divisão do

trabalho cabendo aos engenheiros o projeto, a gerência e a inovação; e novas tecnologias de ensino e aprendizagem, que também são analisadas por Santana *et al.* (2008, 2009).

Para Silveira (2009) o contexto social e econômico atual exige novas qualificações para o profissional da área tecnológica, que deve lidar com novos problemas de alto grau de complexidade, envolvendo questões financeiras, impactos ambientais, as éticas e as sociopolíticas. Desse modo, para formar esse engenheiro do século XXI é fundamental saber que atividades executam e quais atitudes, competências e conhecimentos são necessários para o bom exercício da profissão (MOLINARO *et al.*, 2008a).

Silveira (2005) afirma que mudanças em currículos não são realizadas de forma completa em um instante determinado. São realizadas ao longo de todo um demorado processo, começando pela escolha de uma visão de futuro, de um perfil de formação, passando pela elaboração, experimentação e avaliação de novos currículos, novas estratégias e novas metodologias, até a implantação incremental (e sempre experimental, isto é, sujeita a revisões) dos novos objetivos e métodos assim delineados.

Silva (2008) mostra que a flexibilidade curricular é oriunda da implantação das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) do Curso de Graduação em Engenharia, permitindo uma maior liberdade na elaboração desses currículos. Em março de 2002, a Resolução nº 11 da Câmara de Educação Superior pertencente ao Conselho Nacional de Educação (CNE/CES), instituiu essas diretrizes. Essa resolução substituiu a de nº 48 (do antigo Conselho Federal de Educação - CFE) do ano de 1976 (BRASIL, 1976), que estabelecia o conteúdo mínimo dos cursos de engenharia. A resolução em vigor, a de nº 11, apesar de também definir alguns conteúdos, estabelece um perfil geral de formação e um leque de competências básicas que as IES deverão contemplar nos currículos dos cursos. Pelas diferenças existentes entre as duas resoluções se percebe que esses cursos deverão passar por um processo de adaptação:

A adaptação dos cursos de Engenharia às Diretrizes Curriculares demandará diversos estudos que fundamentem a opção acerca do perfil profissional que se aspira formar. Devem se considerar as demandas sociais e do mercado bem como as suas tendências, para um levantamento dos conhecimentos exigidos na atualidade e no futuro para atuação profissional (Menestrina; Bazzo, 2007, p. 8).

Contribuindo com a proposição de Menestrina e Bazzo (2007), Silveira (2005) já descrevia que era importante observar que não somente os conhecimentos, mas também as competências necessárias à formação dos engenheiros deveriam ser estudadas para definir um perfil desse profissional.

Possivelmente, existem outras considerações para defini-lo e que poderão levar a outros resultados. Por exemplo, se o perfil escolhido considerar a visão do mercado de trabalho representada por seus administradores é possível que seja diferente do idealizado pelos egressos ou pelos professores ou pelos alunos. Afinal, todos podem ter visões diferentes de engenharia em função de suas experiências profissionais. Quando é sugerido que o perfil deva atender às demandas do mercado de trabalho, desponta um questionamento importante sobre quais seriam os tipos de empresas caracterizam esse mercado.

Esse questionamento é pertinente em função do que descreveu Gama (2002) em sua tese de doutorado, observando que o número de contratados pelo setor elétrico não correspondia ao número de graduados nos cursos de engenharia elétrica do Rio de Janeiro. Essa observação talvez estivesse relacionada com a oferta de melhores salários no ramo de serviços como bancos e consultorias, por exemplo. Logo, a expressão “atender ao mercado de trabalho” não é conclusiva, pois o próprio mercado a ser atendido não é tão bem conhecido. A análise dessa questão norteia algumas outras como: Exigência de formação de profissional de “qualidade” para quem? Para que tipo de empresa? São iguais as necessidades?

Hoje, novas questões envolvendo a segurança e a qualidade do fornecimento de energia elétrica, o lucro ou o prejuízo das empresas e o preço da energia, mobilizam empresas, agências reguladoras, o governo e o público em geral – mesmo que os novos modelos gerenciais do setor ainda não estejam estabelecidos, demandando que a formação atual dos engenheiros passe a contemplar estes temas.

Decisões econômicas deste tipo exigem a escolha de uma visão de futuro (que não é e não precisa ser uniforme entre empresas e/ou governos), a posse de uma boa visão de mercado, além de uma profunda compreensão das questões técnicas subjacentes. Não são decisões para economistas ou administradores, considerando sua formação habitual. A não ser que tenham tido previamente a necessária formação técnica: a de engenheiro eletricista. Por outro lado, engenheiros eletricistas não costumam possuir a visão de mercado ou a formação administrativa necessária (GAMA, 2006).

Silva (2008) mostra a importância de conhecer o mercado, de forma a alinhar a formação dos estudantes com as necessidades detectadas, visto que o engenheiro assume diversas funções dentro de uma empresa:

O engenheiro pode desenvolver as mais variadas funções dentro de uma organização: administrador, chefe de produção, gerente de obras, pesquisador, professor, vendedor de produtos e serviços, seja qual for a função, do funcionário público ao assalariado, as situações profissionais dos engenheiros mostram uma grande diversidade (...)(OLIVEIRA; SOUTO, 2007, p. 7).

Conhecer essas funções e também as atividades exercidas nesses cargos é importante para que seja possível delinear o perfil do engenheiro. Por conseguinte, é necessário um estudo mais detalhado das atividades exercidas pelos engenheiros nas funções de “engenheiro”, “analista”, “diretor” e “gerente”, pois essas atividades podem ser distintas e essas diferenças relevantes.

Segundo Silveira (2005) uma rápida pesquisa na literatura permite organizar uma lista de mudanças um pouco mais abrangente, englobando contradições e conflitos, onde se destacam os itens:

- Novas tecnologias:
  - com o aumento da rapidez das telecomunicações e da capacidade de transmitir massas de dados em pouco tempo, informática, redes de comunicações (inclusive a Internet), nanotecnologias (com a consequente miniaturização e barateamento de equipamentos).
  - Conseqüências: são a alteração dos processos de trabalho, incluindo toda a “engenharia de sistemas”, centro das atividades do engenheiro moderno; das pautas comerciais; das técnicas mais viáveis; dos novos produtos baseados em inovações; da compressão dos preços das matérias primas e dos insumos industrializados básicos contra maior valor agregado associado às novas tecnologias, dentre outras.
- Exacerbação da busca do aumento de produtividade:
  - uma das preocupações tradicionais dos engenheiros.
  - Conseqüências: aumento da padronização e modularização dos produtos e dos processos de trabalho, levando à terceirização e à alteração da organização industrial, concomitantes com maiores esforços na compactação dos processos de trabalho; automação de processos de fabricação e projeto, diminuição da necessidade de engenheiros (e operários) operando junto às máquinas e ao "chão de fábrica". Necessidade de uma maior quantidade de cabeças trabalhando em torno da integração das operações e dos sistemas que as controlam e regulam. Divisão dos trabalhadores entre os empregados permanentes e os temporários ou "terceirizados" em função das novas atividades exigindo alta formação, mas secundárias em relação aos objetivos da empresa.

- Maior exigência quanto aos direitos do consumidor.
  - Consequências: princípios de qualidade total, maior controle por parte de órgãos e agências reguladoras, popularidade dos sistemas de certificação, códigos de defesa do consumidor gerando grande movimentação jurídica, novas exigências em torno da "*political correctness*".

Estas mudanças levaram à ampliação do escopo da atuação do engenheiro e à alteração da sua forma de atuação, aparecendo nas definições utilizadas para "engenharia". Do texto comum em torno de 1970, "profissional competente para projetar, implementar e gerenciar processos de transformação de materiais", o que exclui serviços que não tenham como objeto imediato materiais e máquinas, passou-se pelos conceitos de "*problem solver*" e de "*designer*" (de base tecnológica, bem entendido), chegando a um "profissional competente para projetar, implementar e gerenciar intervenções em práticas sociais de base tecnológica, considerando seus impactos ambientais, econômicos e sociais". Esta última definição, mais abrangente e referida à sociedade e à cultura onde o engenheiro está imerso, aparece em um dos textos que serviu de base ao Programa REENGE (SILVEIRA, 2005).

Uma das motivações deste programa foi buscar a conexão entre pesquisa básica e desenvolvimento, isto é, entre invenção e inovação. O conceito de aglomerados (*clusters*) de escolas e indústrias apareceu neste contexto, buscando uma integração mais profunda e crítica.

Outra motivação foi a já citada hegemonia da visão de mercado, onde a "empregabilidade" do engenheiro passa a depender mais de suas competências gerenciais e da sua capacidade de resolução de problemas do que de seu conhecimento técnico especializado. Deve-se ressaltar que no atual mercado globalizado, muitas vezes há demandas por uma formação transnacional, com duplos diplomas e experiência em intercâmbios internacionais.

Ao consultar o mercado de trabalho deve-se estar preparado para reconhecer grupos imediatistas, sem visão de futuro. O engenheiro a ser formado deve estar preparado para enfrentar múltiplas exigências, que se alteram ao longo de seu tempo de vida, onde ocupará diferentes cargos e será responsável por diferentes funções.

Mas o profissional questionado está, em geral, em meio a seu percurso, entregue à sua função atual. O aluno, por sua vez, busca aumentar sua empregabilidade, por outro lado as empresas e os profissionais tendem a esquecer que formações mais amplas aumentam a empregabilidade, contrariando as listas de especificações profissionais requeridas pelas ofertas de emprego, que atualmente privilegiam atitudes (ética, por exemplo) e competências

gerais (saber aprender, por exemplo) em relação aos conhecimentos técnicos especializados.

No seu livro, Silveira (2005) mostra uma opinião interessante, expressa por Antonini Puppim de Macedo, da EMBRAER e corroborada pela pesquisa do autor junto a algumas das grandes empresas brasileiras, assinalando que o trabalho atual do engenheiro estende-se por quatro grandes áreas, a saber:

- Fundamentos técnicos e científicos - área bem coberta pelos cursos universitários atuais, que, praticamente, a ela se restringem.
- Análise, projeto, construção e integração de sistemas - onde o engenheiro trabalha compondo módulos dentro de uma superestrutura (o "sistema") voltada para o problema em foco. Os alunos abordam o tema essencialmente nos estágios na indústria (o que inclui o setor de serviços) e no treinamento durante o período "*trainee*".
- Comunicação – abrangendo a preparação de relatórios, manuais, palestras, o treinamento de funcionários e o contato com o cliente, incluindo todo um conjunto de capacidades necessárias para buscar a qualidade total.
- Custos, economia e planejamento – as disciplinas de administração e economia para engenharia não são integradas ao restante da formação do engenheiro, ficando isoladas das técnicas ensinadas.

Macedo (SILVEIRA, 2005) assinala que as técnicas de administração, em sua opinião, podem ser deixadas para mais tarde (um MBA ou um Mestrado), após o engenheiro ter adquirido mais experiência e conhecer a vida de empresa. O que não pode ser deixado para depois é o desenvolvimento da capacidade de trabalhar em equipe, tanto quanto às atitudes de comunicação.

Os papéis anteriores não desapareceram, apenas perderam sua predominância cultural. O novo engenheiro apresentado para o novo século deve ser empreendedor, possuir base científica suficiente para acompanhar rapidamente as mudanças tecnológicas e antever sua função econômica. Deverá assumir novas atitudes exigindo um novo tipo de formação, pois atuará em um novo modelo social. Todas as caracterizações apresentadas na virada de século parecem convergir para o “Engenheiro 2000”, da ABET/EUA, a proposta de Diretrizes Curriculares da ABENGE, ou as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia, homologadas em 2002 pelo Ministério da Educação do Brasil.

O problema da construção do currículo, buscando uma metodologia que permita transpor as competências já estabelecidas, incluindo as novas funções e atividades do engenheiro na sociedade pós-industrial, mas, e principalmente, considerando os valores implícitos, será tratado em maior extensão no restante deste trabalho, em especial no que toca à formação do engenheiro empreendedor, voltado para a inovação.

### **2.8.1 Perfil segundo o Conselho Federal de Engenharia e Conselho Regional de Engenharia**

É importante, aqui, compreender a distinção entre o diploma emitido pela IES e o registro profissional. O diploma de curso superior comprova a formação recebida por seu titular (Artigo 48 da LDBEN de 1996). O registro profissional autoriza o diplomado a exercer a profissão e atuar no mercado de trabalho. Este registro é feito por conselhos e ordens profissionais, quando a profissão é regulamentada. Na determinação do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA), que regulamenta a profissão de engenheiro, verifica-se que não basta ter um diploma de curso superior em engenharia para exercer a profissão, é necessário o registro profissional.

O decreto no 23.569, de 11 de dezembro de 1933 (BRASIL, 1933), regulamentou, para todo o território nacional, a profissão. Esse decreto criou também o sistema formado pelo CONFEA e o Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA) que regulamenta e fiscaliza o engenheiro até os dias de hoje.

Posteriormente, em 24 de dezembro de 1966, foi sancionada a Lei nº 5.194 (BRASIL, 1966) que também regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências. O CONFEA, usando dessas competências, homologou, em 22 de agosto de 2005, a resolução nº 1.010 (CONFEA, 2005) que dispõe sobre a regulamentação das atribuições dos títulos profissionais. O anexo II, com 75 páginas, dessa resolução, discrimina as atribuições de diversas modalidades das profissões regulamentadas e fiscalizadas pelo conselho. Vale registrar que o sistema CONFEA/CREA só implantou a resolução 1.010 em 2007, após consultar diversos fóruns e ser aprovada a resolução nº 2 da Câmara de Educação Superior (CES) do Conselho Nacional de Educação (CNE) (BRASIL, 2007) que deliberou a carga horária mínima e o tempo de integralização dos cursos de graduação, na modalidade presencial.

Silva (2008) apresenta uma comparação entre as resoluções: nº 11 do CNE e nº 48 do Conselho Federal de Educação (CFE) mostrada no Quadro 5.

<b>Itens analisados</b>	<b>Resolução 48/1976 do CFE</b>	<b>Resolução 11/2002 do CNE</b>
Característica Predominante.	Impositiva.	Diretiva.
Áreas de Engenharia.	Seis áreas.	Em aberto.
Habilitações.	Estabelece várias.	Não menciona.
Perfil do Egresso.	Não estabelece.	Sólida formação técnico-científica e profissional geral. Adquirir competências e habilidades.
Projeto de curso.	A principal exigência era a grade curricular.	O projeto político-pedagógico é uma exigência, devendo deixar claro como as atividades acadêmicas levam à formação do perfil profissional delineado.
Organização curricular.	Currículo Mínimo – Grade de disciplinas com pré-requisitos.	Fim do currículo mínimo – flexibilização curricular, nova concepção de currículo.
Currículo.	Parte comum-formação básica e formação geral. Parte diversificada – formação profissional geral e específica. Disciplinas exigidas por legislação específica.	Núcleo de conteúdos básicos (30%). Núcleo de conteúdos profissionalizantes (15%). Extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo profissionalizante.
Foco do currículo.	Centrado no Conteúdo.	Habilidades e competências.
Projetos Integralizadores.	Não previa.	Prevê realização de trabalhos de integralização de conhecimentos, sendo obrigatório o trabalho de final de curso.
Duração do curso.	4 a 9 anos (média 5 anos), com um mínimo de 3.600 horas de atividades.	Não estabelece (regulamentação feita posteriormente pela resolução CNE/CES 2/2007, de 18 de junho de 2007).
Estágio.	Obrigatório, com o mínimo de 30 horas.	Obrigatório, com o mínimo de 160 horas e supervisão da IES.
Metodologia de ensino-aprendizagem.	Não menciona.	Prevê que o curso deve utilizar metodologias de ensino- aprendizagem capazes de garantir o desenvolvimento de habilidades e competências.
Foco no processo de ensino-aprendizagem.	Centrado no professor.	Centrado no aluno.
Avaliação.	Não menciona.	Determina que os cursos devam possuir métodos e critérios de avaliação, de acordo com a filosofia do processo de ensino-aprendizagem eleito.
A Instituição de Ensino.	Administração com foco em documentação e registro acadêmico.	Administração de caráter mais pedagógico prevendo avaliação, acompanhamento, inclusive psico-pedagógico.
	Órgão de referência para o aluno é o departamento.	O principal órgão de referência é a coordenação do curso.
Papel do Aluno.	Predominantemente passivo.	Para atender às exigências da resolução, o papel do aluno deve ser predominantemente ativo.

Quadro 5 – Comparação entre as resoluções 48/1976 do CFE e 11/2002 do CNE.

Fonte: Pinto *et al.* (2003 *apud* SILVA, 2008)

Analisando a resolução nº 11 do ano de 2002 da CNE, percebem-se alguns fatores que permitiram maior autonomia curricular às IES, como o fim de um currículo mínimo e de um número específico de áreas de formação. Todavia, essa liberdade não é tão ampla, visto que existe um núcleo de conteúdo obrigatório e determinado pelas diretrizes. Outro fator que delimitou a flexibilidade curricular foi a fixação da carga horária mínima e o tempo de integralização do curso deliberados pela resolução nº 2 do CNE/CES, de junho de 2007.

Para Silva (2008) apesar das limitações, as novas diretrizes curriculares para os cursos de engenharia inovaram ao estabelecer que as competências e as habilidades são relevantes e devem fazer parte da formação do engenheiro; e que o projeto pedagógico de curso deve prever métodos que garantam o desenvolvimento e avaliação dessas competências e habilidades.

### **2.8.2 Perfil segundo o Tribunal de Contas da União**

O Tribunal de Contas da União (TCU) define que um modelo de gestão de pessoas é a forma como o comportamento humano no trabalho é gerenciado em uma organização. Em outras palavras, seu propósito é definir diretrizes que orientem a atuação dos gestores perante todos que trabalham na instituição e também direcionem a atuação da área de recursos humanos (TCU, 2008).

Tem ocorrido uma evolução em tais modelos, desde os tradicionais departamentos de pessoal até os modelos mais modernos, fortemente vinculados à estratégia da instituição. Na última década, a gestão de pessoas por competências incorporou a expressão como uma alternativa para os sistemas tradicionais baseados em cargos.

O TCU adota a gestão de pessoas por competências, que tem como principal fundamento teórico o estabelecimento de vínculos mais estreitos entre o desempenho humano e os resultados do negócio da organização.

A **competência** é definida no TCU como a capacidade do servidor de mobilizar seus conhecimentos, habilidades e atitudes e de demonstrar um saber agir responsável que o leve a obter desempenho compatível com as expectativas de seu espaço ocupacional. O foco do modelo é identificar, desenvolver e estimular as competências profissionais necessárias para que as competências organizacionais se viabilizem.

A resolução TCU nº 187, que estabelece a política de gestão de pessoas do Tribunal, traz os principais conceitos do modelo de gestão de pessoas por competências, que são (TCU, 2008):

- competência organizacional: conjunto de práticas necessárias ao cumprimento da missão e à construção da visão de futuro do Tribunal;
- competência profissional: capacidade do servidor de mobilizar seus conhecimentos, habilidades e atitudes e de demonstrar um saber agir responsável que o leve a obter desempenho compatível com as expectativas de seu espaço ocupacional. As competências profissionais classificam-se em competência:
  - pessoal: requerida dos servidores como meio de sustentação de níveis de desempenho adequados aos diferentes espaços ocupacionais;
  - técnica: requerida dos servidores de acordo com a área funcional ou com os processos de trabalho relacionados a determinado espaço ocupacional; e
  - de liderança e gestão: necessária ao exercício de função gerencial.
- espaço ocupacional: contexto de atuação profissional caracterizado por objetivo específico, conjunto de responsabilidades e de perfis profissionais a ele inerentes, e requisitos de acesso, que tem por finalidade orientar o desenvolvimento e o desempenho dos servidores.

A partir da aplicação de tais conceitos, a gestão de pessoas no TCU visa a estimular o desenvolvimento de competências, a melhoria do desempenho, a motivação e o comprometimento dos servidores com a instituição, bem como a favorecer o alcance dos resultados institucionais.

De acordo com o modelo de administração adotado pelo TCU (2005), baseado na gestão por competências, aqui entendidas como conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes, uma pessoa só é verdadeiramente competente se, além de ser detentora do conhecimento, ela souber fazer o trabalho de uma forma apropriada para os objetivos da empresa e tiver comportamento adequado para execução daquele serviço.

No atual cenário percebe-se que o capital intelectual é o bem mais precioso de qualquer organização. A empregabilidade dentro e fora das instituições torna-se fator de busca permanente por parte dos colaboradores (capacitação continuada). Para isso, é necessário um investimento consciente na educação formal para que o trabalhador do conhecimento possa ingressar no mercado de trabalho e formação contínua para sua atualização e manutenção no emprego (TCU, 2005).

Em um relatório (PWC, 2008) sobre o estudo de melhores práticas em gestão de pessoas no serviço público, elaborado pela empresa de consultoria Pricewaterhouse Coopers

para o TCU, mostra que de um total de 17 organizações participantes, 71% afirmam possuir e utilizar um modelo de gestão de pessoas por competências, conforme apresenta o Gráfico 8.

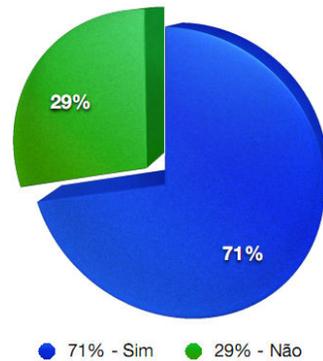


Gráfico 8 – Adoção do modelo de gestão de pessoas por competências nas organizações/instituições públicas.

Fonte: (PWC, 2008).

Competências de liderança é o tipo de competências mais considerado nos modelos de gestão de pessoas por competências, sendo apontado por 92% das 12 organizações participantes, conforme mostra o Gráfico 9.

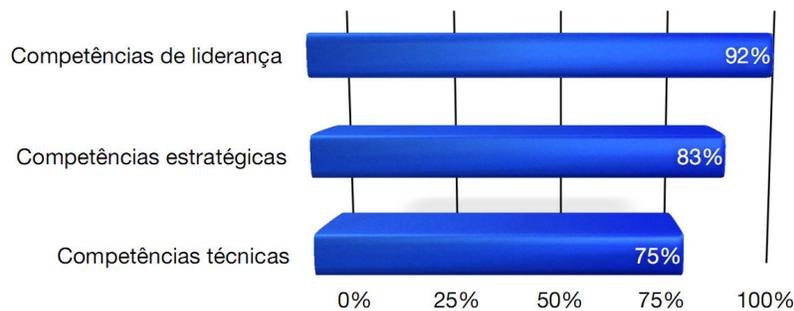


Gráfico 9 – Tipos de competências consideradas nos modelos de gestão de pessoas.

Fonte: (PWC, 2008).

Em 100% das organizações, o modelo de gestão de pessoas por competências impacta o subsistema de recursos humanos (RH), o que demonstra que no setor há forte relacionamento entre os modelos de gestão de pessoas por competências e as ações de desenvolvimento profissional (PWC, 2008).

Chama a atenção o fato que, em 42% das participantes, o modelo de gestão de pessoas por competências impacta também a remuneração fixa dos empregados.

O estudo PWC (2008) mostra que 47% das organizações consideram o uso de “metas quantitativas”. Esse resultado é inferior ao encontrado no “benchmarking de gestão do

desempenho”, no qual 86% das participantes consideram metas e competências no processo de avaliação de desempenho.

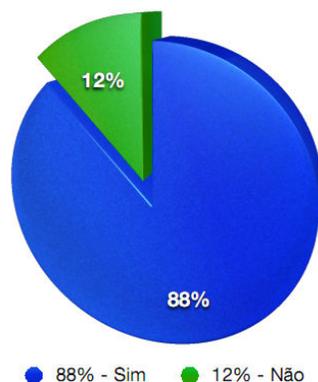


Gráfico 10 – Percentual de organizações / instituições públicas que utilizam uma ferramenta formal para avaliação de desempenho dos empregados.

Fonte: (PWC, 2008).

Competências e capacidades no processo de avaliação de desempenho são levadas em consideração por 67% dentre 15 organizações, conforme mostrado no Gráfico 11. Este valor elevado aponta para a importância da sintonia entre o sistema de RH e o modelo de gestão de pessoas por competências, permitindo um acompanhamento integrado.



Gráfico 11 – Competências e capacidades no processo de avaliação de desempenho.

Fonte: (PWC, 2008).

### 2.8.3 Perfil segundo o Instituto Euvaldo Lodi

Segundo o Instituto Euvaldo Lodi (IEL) o crescimento econômico depende essencialmente de educação de qualidade e de um ambiente de geração e disseminação de conhecimentos em grande escala, fundado no amplo acesso às tecnologias de informação, no desenvolvimento de competências profissionais e humanas adequadas às necessidades dos

vários setores da economia e no fomento ao empreendedorismo e à criatividade (IEL, 2006).

É nesse sentido que deve ser repensada a educação em engenharias no Brasil. Os engenheiros devem ser capacitados não só em conhecimentos e habilidades técnicas, como para perceber, definir e analisar problemas – de empresas, regiões, setores ou da nação – e formular soluções, para trabalhar em equipe, para se reciclar continuamente ao longo de toda a vida profissional, para fazer uso das tecnologias de informação e para incrementá-las, tanto ampliando suas aplicações, como contribuindo para democratizá-las, aumentando o acesso da população a esses recursos.

Os engenheiros são protagonistas na transformação do conhecimento em riqueza e em aplicações práticas de amplo benefício social – na educação, na saúde, nas telecomunicações, nos recursos da educação à distância, etc. Por isso, deve-se ter o cuidado de formá-los também numa perspectiva humanística ampla, que os prepare para pensar os grandes problemas nacionais e os grandes desafios tecnológicos que se colocam para o desenvolvimento do País.

Uma compilação de estudos recentes (IEL, 2006) resume o tipo de competências e habilidades requeridas para um engenheiro:

- aplicação de conhecimentos de Matemática, Ciência e Engenharia;
- concepção e realização de experimentos;
- projeto de sistemas, componentes e processos para atender a necessidades específicas;
- atuação em equipes multidisciplinares;
- identificação, formulação e solução de problemas de engenharia;
- senso de responsabilidade ética e profissional;
- compreensão do impacto das soluções de engenharia num contexto global e social;
- reconhecimento da necessidade de treinamento continuado;
- conhecimento de temas da atualidade;
- utilização de técnicas e ferramentas modernas da prática de engenharia.

Dentre as ações propostas do IEL (2006) para conjugar teoria e prática, aproximar universidade e empresa e apoiar a inovação estão:

- Implementar um intensivo programa de estágios desde o início do curso superior.
- Fazer com que toda a formação em engenharia seja realizada com ênfase na

aprendizagem *hands-on*, promovendo ao longo de todo o curso projetos que incentivem os alunos de graduação a aplicar conhecimentos teóricos na solução de problemas reais, produzindo inovações. Isso favorece o comportamento empreendedor dos estudantes, que para escolher o tema, têm de formular problemas, aumentando sua capacidade de comunicação e interação, conforme mostrado por Santana (2009).

- Gerar projetos de inovação tecnológica que envolvam estudantes de graduação e de pós-graduação atuando em redes de cooperação com a iniciativa privada e outras entidades de educação e pesquisa.
- Apoiar a mobilidade de professores, pesquisadores, alunos e engenheiros de empresas para que participem mais em atividades conjuntas voltadas à inovação tecnológica.

O documento elaborado pelo IEL (2006) considera que os conteúdos programáticos dos cursos de engenharia devem fundamentar-se na prospecção das demandas atuais e futuras do mercado e da sociedade, bem como de quais os setores e as atividades com maior potencial em cada região do país. Dentre as ações propostas para projetos com focos em responsabilidade social e desenvolvimento regional estão:

- Realizar, conjuntamente com o setor industrial e de serviços, prospecção das demandas e tendências tecnológicas nas áreas de interesse.
- Listar, de forma participativa e envolvendo representantes dos diversos setores interessados, as demandas locais, regionais e nacionais de formação de engenheiros.
- Definir o nível e a extensão da formação científica, tecnológica, gerencial e cultural do engenheiro empreendedor.
- Implantar laboratórios para os núcleos básico e profissional específico e evitar que as disciplinas lecionadas nesses espaços sejam pouco mais que aulas expositivas, onde dados experimentados são apresentados e tratados como uma receita bem preparada, organizando os cursos, suas disciplinas e o uso dos laboratórios na lógica de projetos *hands-on*, que estimulam a criatividade dos estudantes e privilegiam temas da realidade social, local e do setor produtivo.
- Organizar missões de trabalho em comunidades carentes.
- Incentivar projetos que envolvam estudantes de engenharia no desenvolvimento de tecnologias especialmente concebidas para desenvolver vocações regionais, visando ao desenvolvimento econômico e social local.

- Implantar laboratórios de integração curricular que favoreçam atividades que evidenciam a interrelação e a aplicação dos diversos conteúdos, contextualizando-os na realidade dos problemas locais atuais e de forma transdisciplinar.
- Introduzir atividades complementares extra-sala de aula que exijam uma visão dos problemas locais para sobre eles aplicar, de forma prática, integrada e interdisciplinar, os conhecimentos teóricos adquiridos, sempre que possível em projetos desenvolvidos em parceria com empresas ou órgãos públicos, que tenham potencial de aplicação.

Considerando o resultado da pesquisa feita no setor empresarial, a indústria propõe que as políticas de fomento contemplem programas e ações voltados a fazer com que a formação em engenharias englobe, além de uma sólida formação técnica e teórica, o desenvolvimento do conjunto de atributos e habilidades conhecidos como *soft skills*, que se tornaram imprescindíveis no mercado de trabalho atual. São eles capacidade de comunicação oral e escrita, para gestão, liderança, empreendedorismo, inovação, para trabalhar em equipes multidisciplinares, além do domínio de uma língua estrangeira, preferencialmente, inglês.

A opinião das indústrias mostra que em geral os engenheiros brasileiros receberam boas notas das grandes indústrias no que diz respeito à capacidade para: adaptar-se às demandas específicas das empresas e às mudanças no mercado, diagnosticar e solucionar problemas, aplicar técnicas de engenharia e gerir processos (IEL, 2006).

Deve-se destacar o item “capacidade de se adaptar às mudanças no mercado” por ser exatamente um dos pontos centrais de queixa das empresas norte-americanas sobre os engenheiros daquele país. Nesse quesito, portanto, a situação brasileira, ao menos entre as grandes empresas das regiões mais desenvolvidas, contrastaria com a norte-americana, com vantagens para o Brasil.

As piores notas dadas pelos entrevistados aos engenheiros brasileiros estiveram relacionadas à capacidade de liderança, domínio em gerenciamento, espírito empreendedor, habilidade para comunicação e conhecimento de áreas correlatas à engenharia, assim como à capacidade de criar processos que satisfaçam às empresas. O problema é que são exatamente essas habilidades aquelas que vêm sendo cada vez mais demandadas pelo mercado.

Por isso, embora a opinião geral dos entrevistados seja que, nos últimos quinze anos, a formação dos engenheiros melhorou no que diz respeito à capacidade de gerenciamento, visão abrangente e habilidade para interação pessoal, eles também avaliam que a defasagem nessas áreas é hoje maior do que antes devido à demanda crescente por esses quesitos. Ou

seja, a evolução dos cursos não foi suficiente para suprir as necessidades do mercado. Ao mesmo tempo, os entrevistados avaliaram que, nos últimos quinze anos, piorou a formação teórica e o nível de especialização dos profissionais.

#### **2.8.4 Perfil segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**

O Ministério da Educação, por meio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2008), propôs as seguintes habilidades e competências para os futuros profissionais:

- argumentação e síntese associada à expressão em língua portuguesa;
- assimilação e aplicação de novos conhecimentos;
- raciocínio espacial lógico e matemático;
- raciocínio crítico, formulação e solução de problemas;
- observação, interpretação e análises de dados e informações;
- utilização do método científico e de conhecimento tecnológico na prática da profissão;
- leitura e interpretação de textos técnicos e científicos;
- pesquisas, obtenção de resultados, análises e elaboração de conclusões;
- proposta de soluções para problemas de engenharia.

A formação de tais habilidades exige que as disciplinas técnicas, previstas nas diretrizes curriculares, sejam suplementadas com conteúdo interdisciplinar e que a teoria esteja acoplada à solução de problemas. A cooperação entre a universidade e a indústria nesse caso é fundamental. A compreensão do contexto histórico em que se desenvolveram as engenharias nos diversos países ajuda a quebrar as barreiras culturais. A educação continuada ou a aprendizagem ao longo da vida é exigência de um mundo em transformação acelerada e da tendência de envelhecimento da população, que leva a uma extensão da vida útil da força de trabalho.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada na pesquisa, que envolveu a coleta de dados primários e secundários, foi do tipo conclusivo-descritiva, já que possui um objetivo claro de analisar o perfil do profissional de tecnologia da informação e comunicação (TIC) que atua na região centro-oeste do Brasil (CASTRO *et al.*, 2009). Essa análise enfatizou a importância das habilidades não técnicas, correlacionando-os com as principais características citadas na literatura sobre o tema abordado no Capítulo 2.

Para o enquadramento da pesquisa de tese, foram estudadas diversas taxonomias, tendo em vista o fato de que tipo de pesquisa é um conceito relativamente complexo, o que faz com que não possa ser descrito de forma única.

De acordo com Churchill (1979), as pesquisas podem ser classificadas em três categorias: exploratória, descritiva e causal. As exploratórias enfatizam a descoberta de idéias e *insights* (CHURCHILL, 1979). Complementando, Zikmund (1997) afirma que o objetivo desse tipo de pesquisa é compreender a natureza ambígua de determinados problemas, procurando ainda obter um melhor entendimento das dimensões envolvidas sem, no entanto, pretender produzir uma evidência conclusiva.

Esse tipo de pesquisa é indicado para explorar um problema do qual pouco se conhece. A pesquisa descritiva procura responder questões relativas a “quem”, “o quê”, “quanto”, “quando” e “onde”.

No caso da pesquisa causal a pergunta a ser respondida é “por quê?”.

Outra taxonomia para a classificação dos tipos de pesquisa é proposta por Vergara (1998), que sugere os tipos: exploratória, descritiva e aplicada.

Em termos de pesquisa exploratória e descritiva, o enfoque coincide com o proposto por CHURCHILL. Já a pesquisa aplicada seria assim enquadrada por possuir uma utilidade “prática” e/ou resolver algum tipo de problema concreto.

Segundo Kirk e Miller, de acordo com a natureza das variáveis estudadas as pesquisas podem ser qualitativas, quando é desenvolvida procurando identificar a presença ou ausência de alguma coisa, ou quantitativa quando procura medir em que proporção algo está presente (MATTAR, 1993).

Os dois tipos de pesquisa diferem ainda pelo fato de que na pesquisa quantitativa os dados são obtidos de um grande número de respondentes, usando-se escalas, geralmente,

numéricas, e são submetidos a análises estatísticas formais; na pesquisa qualitativa os dados são colhidos por meio de perguntas abertas (quando em questionário), em entrevistas em grupo, em entrevistas individuais em profundidade e em testes projetivos (MATTAR, 1993).

Com base na análise das tipologias apresentadas, pode-se concluir que a presente pesquisa é conclusiva – descritiva - quantitativa.

A pesquisa é **conclusiva** na medida em que possui um objetivo claro, **descritiva** na medida em que evidencia características de um determinado grupo de competências não técnicas a partir da percepção dos seus principais dirigentes. Em outras palavras: a pesquisa descreve as percepções de presidentes, diretores e gerentes, entre outros executivos, sobre como é o perfil desejado do profissional de TIC nas organizações em que atuam.

A pesquisa é **quantitativa** por serem coletados dados de um número relativamente grande de respondentes por meio da utilização de escalas numéricas que, posteriormente, são submetidas a procedimentos estatísticos formais.

A pesquisa desta tese envolveu o exame de relações entre variáveis. Além disso, as informações necessárias para o desenvolvimento do estudo estavam claramente definidas: o processo de pesquisa foi formal e estruturado, a amostra é significativa e a análise dos dados quantitativa.

Quanto aos meios empregados, a presente pesquisa é bibliográfica e de campo. **Bibliográfica** por ter envolvido a consulta a artigos, livros e periódicos; e de **campo**, já que envolveu a coleta de dados primários junto aos executivos e profissionais de TIC ligados à área gerencial da organizações participantes.

Considerando-se os objetivos propostos, realizou-se previamente um estudo bibliográfico e de campo inicial, com o propósito de levantar informações sobre o estado da discussão sobre o perfil do profissional de TIC.

Foram observados os fenômenos: da globalização de mercados, do surgimento dos grandes corporações globais, dos processos de fusões e aquisições de empresas, do desenvolvimento, implementação e avaliação dos modelos de formulação e das estratégias nas organizações e de incorporação de melhores práticas na área de TIC, que segundo Molinaro *et al.* (2008b) impactam diretamente na eficácia e eficiência do negócio.

Através da análise desses fenômenos, procurou-se alcançar uma compreensão preliminar e verificar a existência, ou não, de diferenças significativas em função do perfil da organização.

A partir das informações coletadas, o trabalho se desenvolveu no sentido da construção de um sistema preliminar idealizado, contendo as variáveis que determinam o

perfil do profissional TIC que atua no Brasil e como estas variáveis se relacionam, envolvendo a utilização da técnica de análise multivariada.

Por meio de um instrumento de coleta de dados do tipo questionário, foram ouvidos executivos profissionais ligados a área gerencial de organizações de TIC que atuam nas regiões do Distrito Federal e de Goiás. Com a análise dos dados coletados procurou-se compreender a importância das habilidades não técnicas no processo de contratação, ascensão funcional e capacitação nas organizações que participaram da pesquisa, bem como quais são e como se relacionam as principais variáveis envolvidas no processo.

### **3.1 PROCESSO DE IDEALIZAÇÃO**

A metodologia de idealização de sistemas tem por finalidade compreender e desenvolver uma visão idealizada sobre o perfil desejável dos atuais profissionais de TIC por meio de uma pesquisa que permitiu a análise e composição deste perfil.

Houve uma ampla participação envolvendo organizações de diferentes categorias, portes e área de atuação, bem como contemplando respondentes cujo perfil variou de acordo com a sua função e tempo na organização ou nas áreas de Telecomunicações e de Tecnologia da informação.

Este universo de respondentes mostrou ser a forma mais adequada de se combinar o pluralismo de idéias, com diferenças relacionadas ao setor de atuação e ao tempo na profissão, na busca por um conjunto de novos requisitos (perfil) para os profissionais de TIC que levem a um desempenho melhor das suas atribuições diárias.

### **3.2 PESQUISA DE CAMPO**

A análise apresentada no Capítulo 2, envolvendo o levantamento do estado da arte no que se refere ao perfil do profissional de TIC no Brasil e em outros países, subsidiou a elaboração do questionário usado na pesquisa de campo. O estudo feito por BATEC (2007) foi utilizado como referência por apresentar uma detalhada análise da importância das competências e habilidades não técnicas segundo a percepção das empresas de TIC da região de Boston, subsidiando a montagem das assertivas elaboradas para a pesquisa de campo e possibilitando uma comparação dos resultados.

O levantamento de dados utilizados na pesquisa de campo ocorreu por meio da entrega e coleta de formulários impressos ou seu preenchimento online por meio de um

formulário eletrônico, ponderando-se a conveniência do respondente.

Na divulgação para o preenchimento do formulário eletrônico, foi enviada uma mensagem pelo correio eletrônico, contendo uma carta de apresentação da pesquisa, mostrada no Apêndice A, para um grupo de entrevistados pré-selecionados, que receberam as instruções para o preenchimento *online* do questionário. Nesse método de coleta de dados, o retorno, dentro do limite de tempo para a coleta de dados, foi de cerca de 30%.

No método eletrônico, com a opção pelo o preenchimento *online* do questionário, tornou desnecessário o envio de arquivos anexados contendo o formulários prontos para ser impresso. Desta forma a evitou-se possíveis erros de digitação, alteração do formulário original ou necessidade de resposta com a devolução do formulário preenchido.

Quando utilizados formulários impressos mostrados no Apêndice B, os respondentes foram procurados no escritório ou outro local de sua conveniência sendo-lhes entregues os questionários para que estes os respondessem.

Entre as alternativas utilizadas, esta foi a que obteve o melhor índice de retorno, cerca de 70%, apesar da dificuldade alegada pelos entrevistados de responder o questionário, no momento da abordagem, em função da sua complexidade, já que cada uma das questões envolvia uma reflexão.

### 3.2.1 Caracterização do Universo da Pesquisa

O universo da pesquisa foi formado por respondentes distribuídos entre executivos e profissionais de TIC das organizações da região do Distrito Federal, das cidades de Goiânia e de Aparecida de Goiânia no estado de Goiás.

O formulário foi elaborado de maneira a permitir a caracterização do perfil da organização utilizando-se três questões, conforme mostrado no Quadro 6, que procuram identificar a categoria, o porte e a área de atuação das organizações participantes.

Questões	Descrição
Questão 1	Em qual categoria a sua organização se enquadra?
Questão 2	Qual o porte da sua organização?
Questão 3	Dentre os tipos listados abaixo, qual é o mais adequado para descrever a sua organização? (Marque todas que se apliquem)

Quadro 6 – Caracterização do perfil da organização.

O Quadro 7 apresenta as seis questões utilizadas no formulário para levantar o perfil do respondente, identificando a sua função e tempo na organização, o tempo no qual atua com TIC, sua escolaridade e sobre as certificações que possuem.

<b>Questões</b>	<b>Descrição</b>
Questão 1	Qual das seguintes opções descreve melhor sua função na organização?
Questão 2	Há quanto tempo está na sua atual função?
Questão 3	Há quanto tempo tem trabalhado com TI?
Questão 4	Qual é a sua área de escolaridade?
Questão 5	Possui certificação de fabricantes de <i>hardware</i> e/ou desenvolvedores de <i>software</i> ?
Questão 6	Possui certificações neutras (não vinculadas diretamente a um fornecedor específico)?

Quadro 7 – Caracterização do perfil do respondente.

### 3.2.2 Plano Amostral

A amostra foi formada a partir dos questionários preenchidos pelos 224 respondentes, distribuídos entre as empresas participantes da pesquisa, que retornaram o instrumento de coleta de dados.

A estratificação da amostra por categorias pode ser observada no Quadro 8.

<b>Opção</b>	<b>Categoria</b>
a)	Empresa privada
b)	Empresa de economia mista
c)	Empresa pública
d)	Órgão público

Quadro 8 – Categoria da organização.

Para corroborar a adequação do tamanho da amostra para o objetivo pretendido é importante ainda verificar o pensamento de alguns autores no que se refere ao dimensionamento da amostra.

Segundo Tabachnick e Fidell (1996: 640):

Os coeficientes de correlação tendem a ser menos confiáveis quando são estimados para amostras pequenas. Dessa maneira, é importante que o tamanho da amostra seja suficientemente grande para que as correlações sejam estimadas de maneira confiável. O tamanho da amostra é função também da magnitude das correlações da população e do número de fatores, ou seja, se as correlações foram fortes e confiáveis e com poucos, todavia distintos fatores, uma amostra menor é adequada (tradução livre).

De acordo com Comrey e Lee, citados por Tabachnick e Fidell (1996), uma amostra com 50 casos é muito pobre, com 100 é pobre, com 200 razoável e com 300 é boa (tradução livre). De acordo com Malhotra (2001), é recomendado que o tamanho da amostra tenha ao menos quatro a cinco vezes mais observações do que o número de variáveis.

Hair *et al.* (1998) recomendam que a amostra seja de pelo menos cinco vezes o número de variáveis estudadas, embora diga que o número mais aceitável seja a razão de dez para um.

Outra análise importante para se determinar a adequação da amostra é a significância estatística. Cargas fatoriais maiores do que 0,30 são significativas somente para tamanhos de amostra superiores a 350; para uma amostra de 100 respondentes, a carga fatorial deve ser de pelo menos 0,55 para possuir um grau adequado de significância; para 50 respondentes, a carga fatorial deve ser de pelo menos 0,75 (HAIR *et al.*, 1998).

Considerando os 224 questionários obtidos e as 44 variáveis contempladas na pesquisa de campo, obtém-se uma relação questionário/variável da ordem de 5,0227, o que fica próximo ao limite superior sugerido por Malhotra (2001) e atendendo a Hair *et al.* (1998).

As 44 variáveis iniciais posteriormente foram reduzidas para 10, a partir da análise dos fatores da matriz de anti-imagem e dos valores de *Measure Sampling Adequacy* (MSA). Dessa forma, as variáveis com baixo poder de explicação para o perfil do profissional buscado neste trabalho podem ser excluídas.

Com as reduções no número de variáveis chegou-se a 10 componentes principais que representam 68,525% do fenômeno, superior, portanto, a 60%, já que, de acordo com Malhotra (2001) os fatores extraídos devem responder por no mínimo 60% da variância.

O erro amostral para uma população infinita, quando se conhece a dispersão, é descrito na equação 1:

$$E^2 = \frac{\delta^2 \cdot Z_{\alpha/2}^2}{n} \quad (1)$$

Sendo:

- E : erro amostral.
- $\delta$  : desvio padrão.
- n : número de indivíduos na amostra.
- $\alpha$  : parâmetro.
- $Z_{\alpha/2}$  : valor crítico que corresponde ao grau de confiança desejado.

Nas análises realizadas neste trabalho será considerado grau de confiança de 95%, com um valor crítico, proveniente da Tabela 1, de  $Z_{\alpha/2} = 1,96$  (MALHOTRA, 2001).

Tabela 1 – Relação entre grau de confiança e o valor crítico.

<i>GRAU DE CONFIANÇA</i>	<i><math>\alpha</math></i>	<i>VALOR CRÍTICO <math>Z_{\alpha/2}</math></i>
90%	0,10	1,645
95%	0,05	1,960
<b>99%</b>	0,01	2,575

Nesta pesquisa, o maior desvio padrão foi da variável **ea07** = 3,047 e analisando-se pela alternativa mais desfavorável, que ocorre com a citada variável, a partir da equação 1, pode-se calcular um erro amostral = 0,399 para mais ou para menos.

Portanto, pode-se concluir que com base nas considerações apresentadas pelos autores citados e por meio do cálculo do erro, conclui-se que a amostra coletada é representativa para se compreender o perfil do profissional de TIC que atuam no Brasil.

### 3.2.3 Coleta de Dados

#### 3.2.3.1 Questionário

A coleta dos dados foi realizada por intermédio de um instrumento de coleta de dados do tipo questionário estruturado não disfarçado, que foi aplicado aos profissionais de TIC ligados a área gerencial e técnica das suas organizações. Basicamente, se encaixam nesse universo as pessoas que lideram ou lideraram equipes de projeto, que chefiam áreas de telecomunicações e de tecnologia da informação nas organizações em que atuam, ou estiveram envolvidos na contratação de pessoal para estas áreas.

O método do questionário consiste no questionamento, por escrito, dos respondentes para a obtenção do dado desejado, que será fornecido por escrito.

O questionário utilizado foi do tipo estruturado, visando uma padronização no processo de coleta de dados e não disfarçado na medida em que os respondentes foram informados antecipadamente, na carta de apresentação do instrumento de coleta de dados e dos objetivos do estudo.

O instrumento de coleta de dados foi elaborado por meio de uma compilação de diversos formulários, encontrados na fase de pesquisa bibliográfica, procurando agrupar e adequar as assertivas ao conjunto de habilidades não técnicas a serem analisadas.

Foram colocadas questões mostradas no Quadro 6, que permitem levantar informações sobre a categoria, porte e ramo de atuação das organizações, conforme mostrado na Figura 4.

The screenshot shows a web browser window with the title 'Formulário - Estudo das Habilitações Não Técnicas da Força de Trabalho em Tecnologia da Informação - Mozilla Firefox'. The address bar shows 'http://pesquisa.nmi.unb.br/formulario.php'. The main content area has a header 'Estudo das Habilitações Não Técnicas da Força de Trabalho em Tecnologia da Informação' and a sub-header 'Perfil da Organização'. Below this, there are two questions:

**Questão 1: Em qual categoria a sua organização enquadra?**

- Empresa privada
- Empresa de economia mista
- Empresa pública
- Órgão público

**Questão 2: Qual o porte da sua organização?**

- Mais do que 100 empregados
- Entre 50 e 100 empregados
- Entre 25 e 50 empregados
- Menos de 25 empregados

At the bottom of the form, there is a 'Concluído' button and some navigation icons.

Figura 4 – Exemplo da tela com questões para caracterização do perfil da organização.

A segunda parte do questionário compreendeu seis questões, mostradas no Quadro 7, em que se buscou levantar o perfil do respondente, com questões acerca da sua função e tempo de atuação na organização, tempo de atuação na área de TIC, grau de escolaridade e certificações, conforme pode ser visto na Figura 5.

The screenshot shows a web browser window with the title 'Formulário - Estudo das Habilitações Não Técnicas da Força de Trabalho em Tecnologia da Informação - Mozilla Firefox'. The address bar shows 'http://pesquisa.nmi.unb.br/formulario.php'. The main content area has a header 'Estudo das Habilitações Não Técnicas da Força de Trabalho em Tecnologia da Informação' and a sub-header 'Perfil do Respondente'. Below this, there are three questions:

**Questão 4: Qual é a sua área de escolaridade?**

- Ensino médio técnico
- Tecnólogo
- Graduação em administração
- Graduação em ciência da computação
- Graduação em engenharia
- Outras graduações

**Questão 5: Possui certificação de fabricantes de hardware e/ou desenvolvedores de software?**

- Não
- Sim - Cite quais:

**Questão 6: Possui certificações neutras (não vinculadas diretamente a um fornecedor específico)?**

- Não
- Sim - Cite quais:

At the bottom of the form, there is a 'Concluído' button and some navigation icons.

Figura 5 – Exemplo das questões para caracterização do perfil do respondente.

A parte final do questionário compreendeu assertivas que avaliaram um conjunto de habilidades não técnicas, distribuídas entre relacionamento com clientes, raciocínio lógico e matemático, conhecimento (*expertise*) adaptativo, habilidades comportamentais e integração entre empresas e instituições de ensino, mostradas na Figura 6.

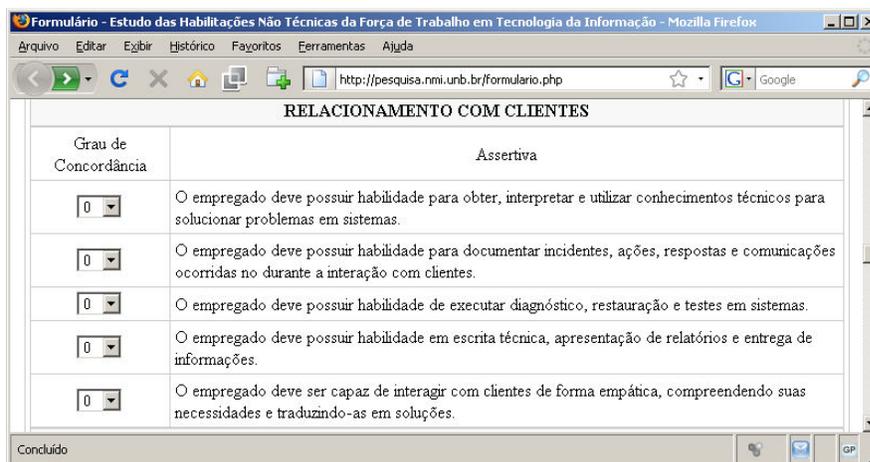


Figura 6 – Exemplo das assertivas sobre o perfil do profissional de TIC.

As assertivas estão fundamentadas na análise das principais competências e habilidades não técnicas apresentadas no Capítulo 2, podendo ser sumarizada no Quadro 9.

Assertiva	ACCI	ACM	BATEC	Carnegie Mellon	França	IBM	IEL	IEEE	Inep	NAE	Reino Unido	TCU
Habilidades de autogerenciamento	X	X	X	X	X	X					X	X
Conhecimentos técnicos sólidos			X			X		X		X		X
Habilidade de trabalhar em equipe	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
Liderança		X			X	X		X		X		X
Resolução de problemas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Raciocínio lógico e matemático			X		X		X		X	X		X
Aprendizado continuado	X	X	X	X	X		X			X		X
Programa de gestão de talentos				X		X	X					X
Discussão sobre a formação dos egressos em relação às habilidades não técnicas			X				X	X			X	X
Capacidade adaptação	X	X	X	X	X	X				X	X	

Assertiva	ACCI	ACM	BATEC	Carnegi e Mellon	França	IBM	IEL	IEEE	Inep	NAE	Reino Unido	TCU
Capacidade comunicação oral	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
Foco no cliente		X	X	X								
Comprometimento	X	X		X	X					X		X
Entusiasmo	X	X		X								X
Alinhamento das habilidades dos funcionários com as prioridades das organizações				X		X						X

Quadro 9 – Síntese das principais competências e habilidades não técnicas do profissional de TIC.

Uma vez determinado o tipo de pesquisa e especificada a informação que se pretendeu obter, passou-se a definir os processos de medição e escalonamento.

### 3.2.3.2 Escalonamento e Medição

A medição pode ser entendida como sendo a atribuição de números e outros símbolos às características de objetos de acordo com regras predefinidas (MALHOTRA, 2001).

O escalonamento nada mais é do que uma continuação da medição, sendo a criação de um conjunto contínuo no qual se colocam os objetos medidos.

A técnica de escalonamento utilizada foi a de escalonamento não comparativo, que é aquela na qual cada um dos objetos de estímulo é escalonado independentemente dos demais.

Para Malhotra (2001), as escalas não comparativas podem também ser chamadas de escalas monádicas, pois avaliam um objeto de cada vez.

A escala de medida utilizada foi também do tipo intervalar. Nesse tipo de escala, distâncias numericamente iguais na escala representam valores equivalentes na característica que está sendo analisada.

A escala de intervalo é aquela em que “o intervalo entre dois pontos é medido dentro de uma unidade constante, e o ponto zero é escolhido arbitrariamente”.

Segundo Malhotra (2001), existem quatro tipos de escalas não comparativas básicas: escala de classificação contínua, escala de classificação por item, ou Likert; escala diferencial semântica e escala de Stapel.

Neste trabalho, optou-se por desenvolver uma escala de classificação por itens resultante de uma combinação da escala Likert com a escala Stapel.

A escala Likert, em homenagem ao seu criador Rensis Likert, é uma escala de classificação que exige que os entrevistados assinalem o grau de concordância com cada uma das afirmações apresentadas.

Já a escala de Stapel é uma escala unipolar de 10 pontos, sem um ponto neutro.

Buscando combinar as vantagens de ambas as escalas, optou-se por construir uma escala que combinasse vantagens tanto da Likert como da Stapel (AFFONSO NETO, 2002).

Essa abordagem encontra respaldo em Malhotra (2001) quando ele afirma que “é evidente que as escalas não comparativas de classificação por itens não precisam ser usadas tais como propostas originalmente, podendo tomar muitas formas diferentes”.

Entre as vantagens buscadas da escala Likert, as principais foram tratar de uma escala de fácil construção e aplicação, além do fato de os entrevistados entenderem rapidamente como utilizar a escala e poder ser adaptada para entrevistas postais, pessoais ou telefônicas.

Considerando o elevado grau de complexidade das questões propostas, esses atributos da Likert foram importantes para se evitar que uma eventual dificuldade de entendimento da escala tornasse mais árdua a tarefa de responder ao questionário.

O principal inconveniente da escala Likert é que ela consome mais tempo em sua aplicação do que as demais escalas, já que os respondentes têm que ler cada uma das assertivas propostas. Uma das vantagens da escala Stapel é que ela é unipolar de 10 pontos sem um ponto neutro (zero).

Tanto a escala Likert como a Stapel são recomendadas para medidas de atitudes e percepções. Mesmo considerando que, tradicionalmente, na escala Likert, cada item possui cinco categorias de resposta que vão do “discordo totalmente” ao “concordo totalmente”, entendeu-se mais adequado construir a escala com 10 categorias de resposta.

A escala utilizada pode ser observada na Figura 7.

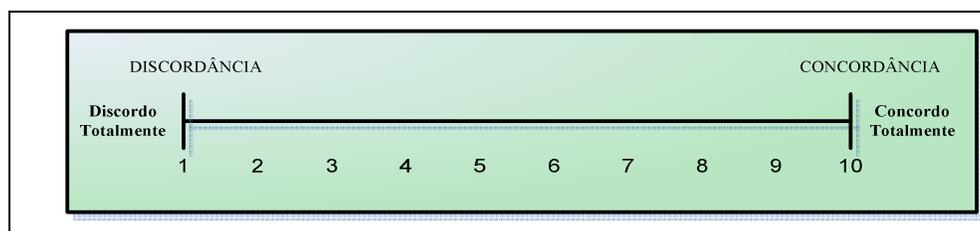


Figura 7 – Escala utilizada para o formulário.

Na escala construída, as questões continham cinco premissas para cada uma das escolas de estratégia e o respondente assinalou de 1 a 10, conforme a sua percepção do grau

de concordância do processo de formulação da estratégia do banco em que atua com cada uma das premissas apresentadas.

Nesse caso, 1 (um) significa discordância total com a assertiva proposta. Por outro lado, 10 (dez) significa que o entrevistado concorda totalmente com a premissa apresentada.

O deslocamento do início da escala para 1, ao invés de zero, foi motivado pelo fato de que o logaritmo de zero é indefinido, portanto o início da escala em zero poderia acarretar dificuldades no tratamento das questões que eventualmente tivessem o zero como resposta.

A escala foi estruturada com dez categorias em que se optou por um número par de categorias, evitando-se, dessa forma, que o entrevistado assumisse posições neutras.

A escala foi do tipo equilibrada, já que havia cinco alternativas ditas favoráveis (de concordância) e cinco alternativas desfavoráveis (de discordância).

A escala utilizada foi do tipo forçada, já que os respondentes eram obrigados a emitir a sua opinião, percepção, pois não estava disponível a alternativa “sem opinião”.

### **3.2.4 Validação do Instrumento de Coleta de Dados**

Para que o instrumento de coleta de dados atinja os objetivos esperados, é fundamental que antes da aplicação definitiva ele passe por um período de teste.

Para Mattar (1993), os objetivos de se pré-testar o questionário são verificar se a terminologia utilizada nas perguntas é compreendida pelos respondentes; o correto entendimento das perguntas; se as alternativas de resposta, no caso das perguntas fechadas, estão completas; se a sequência das perguntas é a mais indicada; se não há objeções por parte dos respondentes; se a apresentação da pergunta não acarreta nenhum tipo de viés.

Outra recomendação do autor é que o pré-teste seja realizado junto a respondentes que façam parte da população-alvo da pesquisa.

Para que atingisse a sua finalidade, o instrumento de coleta de dados, antes da sua aplicação, foi pré-testado com uma amostra-piloto de 19 executivos e profissionais de TIC, o que possibilitou a realização de ajustes que tornaram o questionário adequado ao perfil dos respondentes sem, no entanto, comprometer, na essência, a informação que se procurou obter.

### **3.2.5 Análise dos Dados**

Os dados foram tratados inicialmente com a estatística descritiva para se verificar os fatores predominantes e a sua influência na composição do perfil do profissional de TIC.

A aplicação da análise descritiva foi importante também para que se pudesse verificar a predominância de um ou de outro fator, em função do perfil da organização que participou da pesquisa em termos de categoria, porte e segmento de atuação.

Em seguida, foi utilizada a técnica da análise multivariada, em especial a análise fatorial para investigar o relacionamento entre as diversas variáveis envolvidas no modelo.

## 4 PREPARAÇÃO, TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

A seguir são apresentadas as etapas de preparação, tratamento e análise dos dados usados com o objetivo de identificar o perfil do profissional que atenda as demandas de organizações de telecomunicações e de tecnologia da informação.

O levantamento foi feito em importantes localidades do centro-oeste do país, analisando a interação dos fatores que contribuem para a composição deste perfil.

### 4.1 PREPARAÇÃO DOS DADOS

Para o desenvolvimento deste estudo, os dados coletados foram do tipo quantitativo e dizem respeito às cinco dimensões a serem analisados, conforme apresentado no Quadro 10.

Item	Dimensões	Siglas
1	Relacionamento com clientes	rc
2	Raciocínio lógico e matemático	rlm
3	<i>Expertise</i> adaptativa	ea
4	Habilidades comportamentais	hc
5	Integração entre empresas e instituições de ensino	ieie

Quadro 10 – Dimensões analisadas.

Para o desenvolvimento da dimensão “relacionamento com clientes” foram elaboradas as assertivas mostradas no Quadro 11, envolvendo aspectos tais como: habilidade para descrever problemas, trabalhar sem necessidade de supervisão, comunicar-se, ter foco no cliente e no negócio.

Variável	Aspectos analisados na assertiva
rc01	Profissional deve possuir habilidade para analisar, priorizar e trabalhar sem supervisão.
rc02	Profissional deve possuir habilidade descritiva.
rc03	Profissional deve possuir habilidade para analisar, priorizar, avaliar e trabalhar sem supervisão.
rc04	Profissional deve possuir uma boa capacidade de comunicação escrita.
rc05	Profissional deve ter foco no cliente e no negócio.

Quadro 11 – Dimensão relacionamento com clientes versus aspectos analisados.

Para o desenvolvimento da dimensão “raciocínio lógico e matemático” foram elaboradas as assertivas mostradas no Quadro 12, envolvendo aspectos tais como: conhecimentos em teoria de conjuntos, estatística, cálculo, álgebra e vetores.

Variável	Aspectos analisados na assertiva
rlm01	Profissional deve possuir conhecimentos na área de teoria de conjuntos.
rlm02	Profissional deve possuir conhecimentos na área de estatística.
rlm03	Profissional deve possuir conhecimentos sobre séries e progressões aritméticas e geométricas.
rlm04	Profissional deve possuir conhecimentos de cálculo tais como integral, derivadas, transformadas e equações diferenciais.
rlm05	Profissional deve possuir conhecimentos de álgebra avançada sobre matrizes.
rlm06	Profissional deve possuir conhecimentos de trigonometria.
rlm07	Profissional deve possuir conhecimentos sobre vetores.
rlm08	Profissional deve possuir conhecimentos sobre números complexos.
rlm09	Profissional deve possuir conhecimentos sobre geometria.

Quadro 12 – Dimensão raciocínio lógico e matemático versus aspectos analisados.

Para o desenvolvimento da dimensão “conhecimento adaptativo”, nos formulários impessoas denominada “*expertise* adaptativo”, foram elaboradas as assertivas mostradas no Quadro 13, envolvendo aspectos tais como: importância de conhecer o contexto do trabalho, de ser proativo, de resolver problemas e de ser criativo e flexível.

Variável	Aspectos analisados na assertiva
ea01	O quadro de pessoal da sua empresa possui conhecimentos adaptativos necessários.
ea02	Empregados com conhecimentos adaptativos agregam mais valor a empresa.
ea03	Sua empresa valoriza empregados que demonstram conhecimento adaptativo.
ea04	Profissional deve possuir conhecimento sobre o contexto do seu trabalho e ser proativo.
ea05	Profissional deve possuir habilidade na resolução de problemas.
ea06	No processo de <b>contratação</b> o <i>expertise</i> rotineiro é mais valorizado que o <i>expertise</i> adaptativo.
ea07	Empresas querem poucos empregados, mas que sejam criativos, flexíveis e produtivos.

Quadro 13 – Dimensão conhecimento adaptativo versus aspectos analisados.

Para o desenvolvimento da dimensão “habilidades comportamentais” foram elaboradas as assertivas mostradas no Quadro 14, envolvendo aspectos tais como: habilidades de gerenciamento, *marketing* pessoal, trabalhar produtivamente em equipe e de se automotivar.

Variável	Aspectos analisados na assertiva
hc01	Habilidades comportamentais são críticas para o sucesso na carreira.
hc02	Valorização das habilidades de gerenciamento.
hc03	No <b>processo de contratação</b> as habilidades comportamentais são mais importantes que as técnicas.
hc04	A falta de habilidades comportamentais nos empregados pode levar a terceirização.
hc05	A empresa deve possuir programas para potencializar as habilidades comportamentais.
hc06	Importância do empregado deve desenvolver seu <i>marketing</i> pessoal.
hc07	Profissional deve possuir habilidade de trabalhar produtivamente em equipe.
hc08	Empresa deve valorizar habilidade de autogerenciamento e automotivação.
hc09	O sucesso em uma empresa focado na habilidade de trabalhar em equipe e menos em individualismo.
hc10	Valorização da capacidade de comunicação oral no processo de contratação.
hc11	Valorização da capacidade de apresentar melhores soluções no <b>processo de contratação</b> .
hc12	Valorização da motivação pessoal perante aos desafios propostos no <b>processo de contratação</b> .
hc13	Sintonia entre as atribuições do cargo com os objetivos pessoais no <b>processo de contratação</b> .
hc14	Valorização da comunicação e do trabalho em equipe no <b>processo de ascensão funcional</b> .
hc15	Valorização do entusiasmo perante aos desafios propostos no <b>processo de ascensão funcional</b> .
hc16	Valorização da capacidade de contribuição do sucesso pessoal para com os objetivos da empresa no
hc17	Valorização do comprometimento do empregado com a empresa no <b>processo de ascensão funcional</b> .
hc18	Valorização do espírito de equipe no <b>processo de ascensão funcional</b> .

Quadro 14 – Dimensão habilidades comportamentais versus aspectos analisados.

Para o desenvolvimento da dimensão “integração entre empresas e instituições de ensino” foram elaboradas as assertivas mostradas no Quadro 15, envolvendo aspectos tais como: valorização do trabalho em equipe, do estímulo a atualização constante dos conteúdos programáticos dos curso e da importância em estimular os alunos a atenderem as demandas dos clientes nas empresas em que vierem a atuar.

<b>Variável</b>	<b>Aspectos analisados na assertiva</b>
ieie01	As instituições de ensino atuam ativamente na preparação dos alunos para o mercado de trabalho.
ieie02	As instituições de ensino não valorizam a importância do trabalho em equipe.
ieie03	As instituições de ensino não estimulam os alunos para atender as demandas dos clientes.
ieie04	Conteúdos programáticos devem ser atualizados constantemente estimulando o conhecimento adaptativo.
ieie05	Os profissionais formados pelas instituições de ensino no Brasil não se destacam em nível mundial.

Quadro 15 – Dimensão integração entre empresas e instituições de ensino versus aspectos analisados.

Cada uma das dimensões foi mensurada por meio de escalas multi-itens na medida em que foram desdobrados em diversas variáveis que necessitam serem medidas com o auxílio de escalas.

A formulação do construto que retrata o perfil do profissional de TIC foi feita utilizando-se dados quantitativos primários, coletados com o auxílio do questionário.

Antes da aplicação de técnicas estatísticas, os dados coletados de fontes primárias passaram por uma verificação de consistência para que se pudessem identificar eventuais dados fora do padrão, logicamente inconsistentes ou que apresentassem valores extremos, já que não foram aceitos dados com valores não definidos pelo modelo de codificação.

A partir da verificação de consistência, estruturou-se uma matriz de dados do tipo indivíduos por variáveis, construídas a partir dos questionários de maneira que as linhas da matriz correspondem aos respondentes e as colunas correspondem às variáveis extraídas diretamente do questionário.

A matriz contemplou as dimensões do processo de formulação do perfil profissional, sendo do tipo 1 x 224 linhas representando cada um dos 224 executivos ou profissionais que responderam ao questionário, sendo identificados por números para garantir o anonimato.

Para analisar o resultado, as variáveis foram agrupadas em dimensões com um número de assertivas apresentadas no Quadro 16.

<b>Dimensões</b>	<b>Nº de Assertivas</b>
Relacionamento com clientes	5
Raciocínio lógico e matemático	9
<i>Expertise</i> adaptativa	7
Habilidades comportamentais	18
Integração entre empresas e instituições de	5

Quadro 16 – Número de assertivas por dimensões analisadas.

## 4.2 TRATAMENTO DOS DADOS

Para o tratamento dos dados foram utilizadas a análise de confiabilidade, a estatística descritiva, a estatística não paramétrica e a análise multivariada.

O *software* utilizado foi o SPSS® versão 16.0<sup>2</sup>, para sistema operacional Microsoft Windows XP®, que combina bom desempenho com facilidade de manuseio.

### 4.2.1 Análise de confiabilidade da escala

A confiabilidade é a extensão com que uma variável ou conjunto de variáveis é consistente com o que se pretende mensurar. Medidas confiáveis denotam valores consistentes ou compatíveis entre si. É diferente da validade na medida em que ela não diz respeito ao que deve ser medido, mas de que forma é medido.

Essa técnica de análise foi aplicada a amostra de 224 formulários coletada neste trabalho. O conceito de validade é a extensão com que uma medida representa o conceito da pesquisa – o grau com que é isenta de erros aleatórios ou sistemáticos. A validade se refere a quão bem o conceito é definido pela medida, enquanto que a confiabilidade diz respeito à consistência da medida. Segundo Malhotra (2001), a confiabilidade mostra até que ponto uma escala produz resultados consistentes se as medidas são tomadas repetidamente.

A medida mais simples da consistência interna é a confiabilidade meio-a-meio. Os itens da escala são divididos em duas metades e os meio-escores são correlacionados. Se a correlação entre as metades for elevada é sinal de uma alta consistência interna. A divisão pode ser realizada aleatoriamente ou por meio de um processo baseado nos itens pares ou ímpares. O inconveniente da utilização dessa técnica é que os resultados vão depender de como os itens da escala foram divididos. Para superar esse inconveniente, a alternativa é utilizar o coeficiente alfa ou alfa de Cronbach.

O alfa de Cronbach é a “média de todos os coeficientes meio-a-meio que resultam das diferentes maneiras de dividir ao meio os itens da escala”. O coeficiente alfa varia de 0 a 1, sendo que alfa superior a 0,6 evidencia um grau satisfatório de confiabilidade da escala (CORRAR, 2007).

---

<sup>2</sup> Copyright © SPSS inc. All rights reserved.

#### 4.2.2 Estatística descritiva

A estatística descritiva é o campo da estatística que utiliza números para descrever fatos, compreende a organização, o resumo e, em geral, a simplificação de informações complexas.

Para o tratamento dos dados obtidos a partir da tabulação dos questionários, utilizou-se inicialmente uma medida de tendência central e uma medida de dispersão.

As medidas de tendência central são utilizadas para indicar um valor que representa melhor um conjunto de dados.

As medidas de dispersão são utilizadas para indicar o quão próximo os valores estão uns dos outros.

A medida de tendência central escolhida foi a média aritmética. A média ( $\bar{X}$ ) é o valor obtido adicionando-se todos os elementos de um conjunto de dados e dividindo-se a soma pelo número de elementos, descrito na equação 2 (AFFONSO NETO, 2002):

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (2)$$

Sendo:

- $X_i$  :valores observados da variável; e
- $n$  : número de observações.

Para efeito deste estudo, a média foi escolhida pelo fato de possuir, segundo Stevenson (1986), algumas propriedades importantes apresentadas a seguir:

- A média para um determinado conjunto de números sempre pode ser calculada.
- Para um determinado conjunto de números a média é única.
- A média é determinada por todos os valores do conjunto; havendo alterações em um deles a média também se altera.
- Somando-se ou subtraindo-se uma constante de cada um dos valores do conjunto de dados a média ficará aumentada ou reduzida no mesmo valor.
- A soma dos desvios dos números de um conjunto a contar da média é zero.

A medida de dispersão escolhida foi o desvio padrão, que por definição é a raiz quadrada média dos quadrados dos desvios dos valores a contar da média, calculada usando-se “n-1” ao invés de “n”.

O desvio padrão ( $\delta$ ) é também uma medida importante porque no caso de os dados seguirem uma distribuição normal (distribuição que explica grande parte dos fenômenos analisáveis) 68,26% dos dados estarão em um intervalo de  $+\delta$  ou  $-\delta$  (STEVENSON, 1986).

#### **4.2.3 Estatística não paramétrica: prova de Kolmogorov-Smirnov**

Os testes não paramétricos são recomendados quando as variáveis independentes são de natureza não métrica, como o caso do presente estudo.

A prova de Kolmogorov-Smirnov de uma amostra faz parte da chamada estatística não paramétrica e avalia o grau de concordância entre a distribuição de um conjunto de valores amostrais observados e uma determinada distribuição teórica específica. Em outras palavras, determina se os valores da amostra podem razoavelmente ser considerados como provenientes de uma população com aquela distribuição teórica (SIEGEL, 1975).

A prova especifica a distribuição de frequência acumulada que ocorreria sob a distribuição teórica, comparando-a com a distribuição de frequência acumulada observada.

Nesse caso, a distribuição teórica é  $H_0$ , a partir da qual se determina o ponto em que as distribuições teóricas e observadas acusam maior divergência. A referência à distribuição amostral sinaliza se essa diferença máxima pode ser atribuída ao acaso. Isto é, a distribuição amostral indica se uma divergência com esta magnitude teria probabilidade de ocorrer se as observações constituíssem realmente uma amostra aleatória da distribuição teórica.

A decisão de se rejeitar a hipótese nula é baseada no valor de K. Quanto maior o valor de K, maior é a confiança em que  $H_0$  é falsa. Para  $\alpha = 0,05$ , o valor crítico de K para grandes amostras, maiores de 35, é dado por  $1,36/n$  (AFFONSO NETO, 2002).

#### **4.2.4 Análise multivariada**

Em seguida, os dados passaram a ser tratados por meio da análise multivariada.

A análise multivariada pode ser conceituada, segundo Kendall (1975), como sendo “o conjunto de técnicas estatísticas que analisam simultaneamente mais de duas variáveis em uma amostra de observações”.

Sheth (1968) complementa afirmando que: “(...) a análise multivariada inclui os métodos estatísticos que se preocupam com a análise de diversas medidas que são feitas sobre certo número de objetos, formando parte do mesmo, em geral, qualquer análise simultânea de mais de duas variáveis”.

Diferentemente da análise univariável e da análise bivariável, a análise multivariada possibilita uma análise mais completa do objeto de estudo na medida em que os problemas organizacionais são complexos e dificilmente podem ser descritos adequadamente por meio do estudo de poucas variáveis.

No presente trabalho, a aplicação da análise multivariada se deu a partir da matriz de dados do tipo “indivíduos” por “variáveis”.

As linhas da matriz foram formadas, conforme já mencionado, por indivíduos, executivos, que representaram as diversas organizações de telecomunicações e de tecnologia da informação que atuam no Brasil. As colunas foram formadas por variáveis de caracterização do respondente e por variáveis representativas da percepção do respondente.

Para tratamento dos dados foram utilizadas as técnicas da análise fatorial e da análise multivariada.

#### 4.2.4.1 Análise fatorial

A análise fatorial compreende uma série de técnicas estatísticas que trabalham com análises multivariadas e matrizes (PASQUALI, 1997), sendo uma importante ferramenta para validar instrumentos nas ciências sociais.

Essa técnica está fundamentada no princípio de que uma série de variáveis observadas, medidas, denominadas variáveis empíricas ou observáveis, pode ser explicada por um número menor de variáveis hipotéticas não observáveis e por esse motivo denominadas de variáveis hipotéticas ou variáveis-fonte, ou, ainda, fatores.

A análise fatorial é parte do conjunto de técnicas de análise multivariada, cujo nome genérico que denota uma classe de processos utilizados essencialmente para redução e sumarização dos dados. Estudam-se as relações entre conjuntos de muitas variáveis inter-relacionadas representando-as em termos de alguns fatores fundamentais (MALHOTRA, 2001).

Possui como objetivo o estudo das relações de interdependência porventura existentes entre um conjunto de variáveis ou indivíduos. É utilizada quando se pretende resumir a informação contida em uma matriz de dados do tipo indivíduos por variáveis.

Com a análise fatorial é possível substituir as variáveis iniciais por um número menor de fatores ou variáveis compostas. Por seu intermédio é possível identificar a estrutura das relações entre variáveis e indivíduos, ou seja, analisar as relações de interdependência existentes entre um conjunto de variáveis e indivíduos.

Ela permite a redução da informação contida em uma matriz de dados do tipo indivíduos por variáveis por meio da transformação de um grande número de variáveis em um número menor de variáveis compostas com uma perda mínima da totalidade da informação contida inicialmente na matriz.

Essa técnica está fundamentada na premissa de que um conjunto de variáveis observadas e medidas, chamadas de variáveis empíricas ou observáveis, podem ser explicados por um número menor de variáveis não observáveis e, por este motivo, são denominadas variáveis hipotéticas, fatores ou variáveis fonte.

Caso as variáveis empíricas se correlacionem é possível concluir que existe uma causa comum que produz essa correlação.

De acordo ainda com Pasquali (1997), dois postulados derivam da afirmação anterior:

- **Primeiro postulado:** um número menor de variáveis-fonte é suficiente para explicar um número maior de variáveis observáveis.
- **Segundo postulado:** as variáveis-fonte são a causa da covariância entre as variáveis observáveis.

Este último postulado segue o princípio da causalidade. Em outras palavras, a análise fatorial é um modelo causal, que pode ser desenvolvida por meio de dois métodos distintos: **análise de fatores comuns** e **análise de componentes principais**.

A **análise de fatores comuns** permite transformar as medidas obtidas por aplicação de questionários em conceitos teóricos preestabelecidos que são impossíveis de ser medidos diretamente. Ao invés de se supor que os fatores procurados são combinações lineares das variáveis iniciais, parte-se da premissa de que são as variáveis iniciais, que são combinações lineares de um determinado número de fatores subjacentes e não observáveis. Já a **análise de componentes principais** é utilizada quando o objetivo é resumir a maioria da informação inicial (variância) em um número mínimo de fatores (PEDRET *et al.*, 2000).

Resumindo, para Malhotra (2001) a análise fatorial é um tipo de processo destinado essencialmente à redução e à sumarização dos dados.

### 4.3 ANÁLISE DOS DADOS

São apresentados a seguir os resultados das análises envolvendo testes de confiabilidade de escala, cálculos das médias aritméticas e desvios padrão, encerrando com o teste de normalidade de Komolgorov-Smirnov e com o teste Kaiser-Meyer-Olkin (KMO).

#### 4.3.1 Análise de confiabilidade

A análise da confiabilidade da escala utilizada mostrou que nenhum dos formulários apresentou problemas de consistência no que se refere às variáveis que o compõem, conforme o resultado mostrado no Quadro 17.

Casos	Número de casos	Percentual
Válidos	224	100,0
Excluídos	0	0,0
Total	224	100,0

Quadro 17 – Resumos do resultado do processamento dos dados analisados.

Com a obtenção do alfa de Cronbach geral de 0,894 ou 89,40%, mostrado no Quadro 18, pode-se concluir que a escala utilizada é confiável, ou seja, produz resultados consistentes. O resultado obtido é satisfatório, já que segundo a literatura consultada o limite mínimo de aceitabilidade deve estar entre 0,60 e 0,70. (HAIR *et al.*, 1998; MALHOTRA, 2001). Assim, constata-se que a escala utilizada na coleta de dados possui consistência interna.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach baseado na padronização de itens	Nº de Itens
0,894	0,905	44

Quadro 18 – Resultado da análise de confiabilidade.

O Quadro 19 apresenta uma lista de siglas usadas para as assertivas empregadas nos questionários de coleta, facilitando o entendimento da Tabela 2.

Sigla	Descrição
rc	Relacionamento com clientes
rlm	Raciocínio lógico e matemático
ea	<i>Expertise</i> adaptativa (conhecimento adaptativo)
hc	Habilidades comportamentais
ieie	Integração entre empresas e instituições de ensino

Quadro 19 – Legenda das siglas das assertivas usadas no questionário.

A Tabela 2 apresenta uma análise do coeficiente de alfa de Cronbach realizada por meio da exclusão de cada uma das outras variáveis e mostrando seus valores.

Tabela 2 – Confiabilidade da escala com exclusão de cada uma das variáveis.

<b>Assertiva</b>	<b>Média da escala se item excluído</b>	<b>Variância da escala se item excluído</b>	<b>Item corrigido - Correlação total</b>	<b>Correlação múltipla quadrada</b>	<b>Alfa de Cronbach se item excluído</b>
rc01	313,77	1496,708	0,307	0,699	0,893
rc02	313,64	1520,887	0,205	0,528	0,894
rc03	314,46	1509,290	0,188	0,632	0,895
rc04	314,10	1496,851	0,359	0,577	0,892
rc05	313,15	1532,739	0,095	0,410	0,895
rlm01	315,92	1458,657	0,418	0,718	0,891
rlm02	316,04	1459,725	0,465	0,738	0,891
rlm03	316,86	1452,114	0,518	0,778	0,890
rlm04	317,99	1440,363	0,545	0,851	0,889
rlm05	317,89	1440,428	0,517	0,877	0,890
rlm06	318,10	1449,420	0,515	0,857	0,890
rlm07	317,33	1432,877	0,516	0,788	0,890
rlm08	318,13	1453,082	0,490	0,865	0,890
rlm09	317,58	1445,903	0,506	0,795	0,890
ea01	315,75	1473,957	0,425	0,529	0,891
ea02	313,53	1491,999	0,459	0,586	0,891
ea03	315,41	1445,221	0,468	0,518	0,891
ea04	313,51	1487,623	0,437	0,486	0,891
ea05	313,71	1494,072	0,405	0,609	0,892
ea06	316,81	1516,936	0,116	0,388	0,896
ea07	316,04	1466,618	0,293	0,536	0,894
hc01	313,82	1481,340	0,461	0,633	0,891
hc02	314,09	1478,955	0,490	0,568	0,891
hc03	316,57	1469,896	0,350	0,424	0,893
hc04	316,62	1472,910	0,305	0,612	0,894
hc05	313,95	1492,863	0,339	0,388	0,892
hc06	314,21	1488,917	0,383	0,543	0,892
hc07	313,75	1491,381	0,476	0,692	0,891
hc08	313,44	1479,719	0,601	0,653	0,890
hc09	315,02	1490,762	0,227	0,449	0,895
hc10	314,49	1478,950	0,413	0,558	0,891
hc11	314,20	1475,217	0,465	0,614	0,891
hc12	314,63	1475,094	0,413	0,613	0,891
hc13	314,53	1471,389	0,452	0,692	0,891
hc14	313,90	1474,663	0,561	0,711	0,890
hc15	314,05	1467,016	0,626	0,749	0,889
hc16	314,40	1472,160	0,521	0,624	0,890
hc17	314,90	1477,734	0,446	0,600	0,891
hc18	314,33	1463,406	0,505	0,545	0,890
ieie01	315,51	1485,139	0,233	0,409	0,895
ieie02	315,38	1511,688	0,139	0,534	0,896
ieie03	315,55	1503,244	0,192	0,602	0,895
ieie04	313,39	1496,948	0,401	0,494	0,892
ieie05	315,15	1493,767	0,211	0,564	0,895

Analisando os coeficientes de Cronbach, caso cada uma das variáveis do modelo seja suprimida, nota-se que seus valores são mantidos elevados, varia de 0,889 a 0,896. Verifica-se que mesmo assim o valor de alfa continuaria próximo de 0,900 evidenciando, mais uma vez, a confiabilidade da escala utilizada. Desta forma, o resultado obtido é satisfatório, já que segundo a literatura consultada o limite mínimo de aceitabilidade deve estar entre 0,60 e 0,70. (HAIR *et al.*, 1998; MALHOTRA, 2001).

### 4.3.2 Análise descritiva dos dados: média e desvio-padrão

O tratamento dos dados iniciou-se por meio da aplicação das técnicas da estatística descritiva, objetivando uma compreensão geral da natureza dos dados apurados com a aplicação do questionário.

Aqui o objetivo principal foi verificar quais variáveis apresentam nível mais elevado de concordância por parte dos executivos das organizações pesquisadas, bem como analisar o grau de dispersão das respostas para cada uma das variáveis.

O tratamento global dos dados foi realizado com a utilização da estatística descritiva para um número de amostras igual a 224. Para as mesmas variáveis, procurou-se avaliar também o desvio padrão. Enquanto medida de dispersão, o desvio-padrão evidencia o maior ou menor grau de concordância com cada uma das variáveis.

A Tabela 3 apresenta os valores das médias e dos desvios padrão obtidos para as variáveis da dimensão relacionamento com clientes, onde se destacam o foco no cliente e no negócio, a habilidade para descrever problemas, a capacidade para analisar, priorizar e trabalhar sem supervisão e a importância de uma boa capacidade de comunicação escrita.

Tabela 3 – Média e desvio padrão para as variáveis da dimensão relacionamento com clientes.

Assertiva	Média	$\delta$
rc01 - para analisar, priorizar e trabalhar sem supervisão	8,69	1,863
rc02 - habilidade descritiva	8,82	1,352
rc03 - executar diagnóstico, restauração e testes em sistemas	7,99	2,096
rc04 - boa capacidade de comunicação escrita	8,36	1,617
rc05 - foco no cliente e no negócio	9,30	1,328

A Tabela 4 apresenta os valores das médias e dos desvios padrão obtidos para as variáveis da dimensão raciocínio lógico e matemático, onde se destacam a importância de conhecimentos em teoria de conjuntos e estatística. Os demais aspectos analisados

apresentaram pouca importância na opinião dos respondentes, além de apresentarem um grau de concordância baixo, representado por um desvio padrão variando entre 2,290 a 2,672.

Tabela 4 – Média e desvio padrão para as variáveis da dimensão raciocínio lógico e matemático.

Assertiva	Média	$\delta$
rlm01 - teoria de conjuntos	6,54	2,491
rlm02 - estatística	6,42	2,239
rlm03 - séries e progressões aritméticas e geométricas	5,60	2,213
rlm04 - integral, derivadas e transformadas	4,47	2,379
rlm05 - matrizes	4,56	2,489
rlm06 - trigonometria	4,35	2,290
rlm07 - vetores	5,12	2,672
rlm08 - números complexos	4,33	2,303
rlm09 - geometria	4,87	2,410

A Tabela 5 apresenta os valores das médias e dos desvios padrão obtidos para as variáveis da dimensão conhecimento adaptativo, onde se destacam a importância de conhecer o contexto do trabalho no qual o profissional está inserido, de possuir conhecimentos adaptativos que agreguem valor a empresa e de ter boa capacidade para resolver problemas.

Tabela 5 – Média e desvio padrão para as variáveis da dimensão *expertise* adaptativa.

Assertiva	Média	$\delta$
ea01 - sua empresa possui pessoal com conhecimentos adaptativos necessários	6,71	2,031
ea02 - empregados com conhecimento adaptativo agregam mais valor à empresa	8,92	1,420
ea03 - sua empresa valoriza empregados que demonstram conhecimento adaptativo	7,04	2,597
ea04 - conhecer o contexto do seu trabalho e ser proativo	8,95	1,606
ea05 - capacidade de resolução de problemas	8,75	1,531
ea06 - empresa valoriza o conhecimento rotineiro em relação ao adaptativo no processo de contratação	5,65	2,399
ea07 - demanda por poucos empregados, mas criativos, flexíveis e produtivos	6,42	3,047

A Tabela 6 apresenta os valores das médias e desvios padrão obtidos para as variáveis da dimensão habilidades comportamentais, onde se destacam a importância de possuir habilidade de trabalhar produtivamente em equipe, de ter consciência de que as habilidades comportamentais são críticas para o sucesso na carreira, de valorizar as habilidades de

gerenciamento e de que as empresas devem valorizar habilidade de autogerenciamento e automotivação.

Tabela 6 – Média e desvio padrão para as variáveis da dimensão habilidades comportamentais.

<b>Assertiva</b>	<b>Média</b>	<b>δ</b>
hc01 - habilidades comportamentais são críticas para o sucesso na carreira	8,63	1,694
hc02 - valorização das habilidades de gerenciamento	8,36	1,662
hc03 - valorização das habilidades comportamentais em relação às técnicas no processo de contratação	5,88	2,538
hc04 - falta de habilidades comportamentais pode levar a terceirização	5,84	2,735
hc05 - empresa deve possuir programas para potencializar as habilidades comportamentais	8,50	1,836
hc06 - empregado deve desenvolver seu <i>marketing</i> pessoal	8,25	1,772
hc07 - profissional deve possuir habilidade de trabalhar produtivamente em equipe.	8,71	1,390
hc08 - empresa deve valorizar habilidade de autogerenciamento e automotivação	9,01	1,358
hc09 - sucesso da empresa focado na habilidade de trabalhar em equipe	7,44	2,659
hc10 - valorização da capacidade de comunicação oral no processo de contratação	7,97	1,939
hc11 - valorização da capacidade de resolução de problemas	8,26	1,840
hc12 - valorização da motivação pessoal no processo de contratação	7,82	2,052
hc13 - valorização da sintonia entre as atribuições do cargo com os objetivos pessoais no processo de contratação	7,93	1,990
hc14 - valorização da comunicação e do trabalho em equipe no processo de ascensão funcional	8,55	1,561
hc15 - valorização do entusiasmo no processo de ascensão funcional	8,41	1,562
hc16 - valorização da capacidade de contribuição do sucesso pessoal para com os objetivos da empresa no processo de ascensão funcional	8,06	1,731
hc17 - valorização do comprometimento do empregado no processo de ascensão funcional	7,56	1,843
hc18 - valorização do espírito de equipe em relação ao individualismo no processo de ascensão funcional	8,12	1,992

A Tabela 7 apresenta os valores das médias e dos desvios padrão obtidos para as variáveis da dimensão integração entre empresas e instituições de ensino, onde se destaca que os conteúdos programáticos devem ser atualizados constantemente. Os demais aspectos analisados apresentaram médias aritméticas em torno de 7, porém com um grau de concordância baixo, como se pode ver nos valores dos respectivos desvios padrão calculados.

Tabela 7 – Média e desvio padrão para as variáveis da dimensão integração entre empresas e instituições de ensino.

Assertiva	Média	$\delta$
ieie01 - atuação ativa na preparação dos alunos para atender o mercado de trabalho	6,94	2,843
ieie02 - ensino sem valorização da importância do trabalho em equipe	7,08	2,457
ieie03 - ensino não estimula o foco nas demandas dos clientes	6,91	2,384
ieie04 - conteúdos programáticos devem ser atualizados constantemente	9,06	1,460
ieie05 - profissionais formados no Brasil não se destacam em nível mundial	7,31	2,667

A Tabela 8 apresenta as assertivas com o maior grau de concordância, considerado a análise das médias calculadas. Comparando o resultado com as características encontradas no referencial teórico, têm-se uma confirmação da importância das habilidades não técnicas no perfil do profissional de TIC, associadas à necessidade de uma constante atualização dos conteúdos programáticos dos cursos oferecidos pelas instituições de ensino no Brasil.

Tabela 8 – Assertivas com maior grau de concordância.

Dimensão - Assertiva	Média	$\delta$
rc05 - foco no cliente e no negócio	9,30	1,328
ieie0 - conteúdos programáticos devem ser atualizados constantemente	9,06	1,460
hc08 - empresa deve valorizar habilidade de autogerenciamento e automotivação	9,01	1,358
ea04 - conhecer o contexto do seu trabalho e ser proativo	8,95	1,606
ea02 - empregados com conhecimento adaptativo agregam mais valor à empresa	8,92	1,420
rc02 - valorização da habilidade descritiva	8,82	1,352
ea05 - capacidade de resolução de problemas	8,75	1,531
hc07 - profissional deve possuir habilidade de trabalhar produtivamente em equipe	8,71	1,390
rc01 - capacidade para analisar, priorizar e trabalhar sem supervisão	8,69	1,863
hc01 - habilidades comportamentais são críticas para o sucesso na carreira	8,63	1,694
hc14 - valorização da comunicação e do trabalho em equipe no processo de ascensão funcional	8,55	1,561
hc05 - empresa deve possuir programas para potencializar as habilidades comportamentais	8,50	1,836

Pela análise da Tabela 8, pode-se verificar ainda que, o fator que recebeu a maior média foi a necessidade de “foco no cliente e no negócio” (média = 9,30), demonstrando também um elevado nível de concordância ( $\delta = 1,328$ ), que coincide com o menor desvio padrão encontrado nos cálculos.

O Gráfico 12 permite uma visualização das variáveis que obtiveram as maiores médias em conjunto com os respectivos desvios padrão calculados. Esse resultado está de acordo com a grande maioria das referências bibliográficas utilizadas e mostradas de forma resumida no Quadro 9.

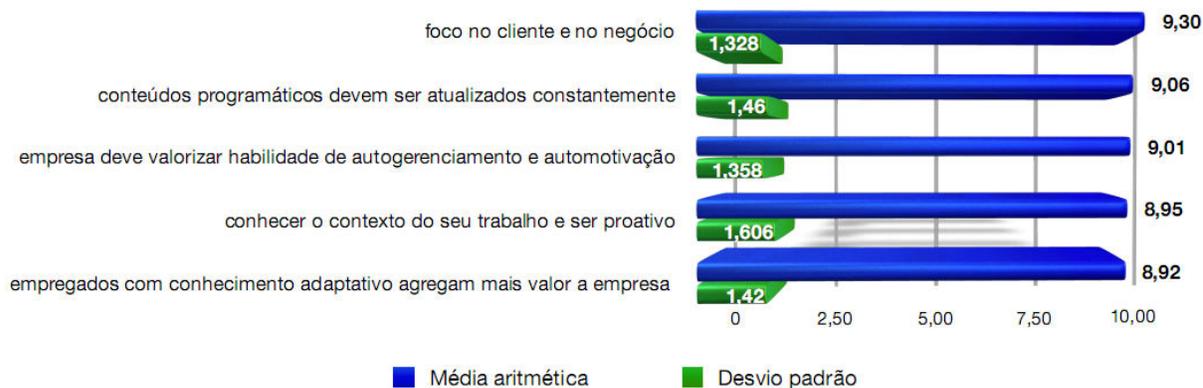


Gráfico 12 – Assertivas com as maiores médias.

A Tabela 9 apresenta as assertivas com as médias mais baixas, representando os fatores que foram considerados menos importantes, ressaltando-se que não houve um nível elevado de concordância quando se analisa o desvio padrão ( $\delta$ ) associados.

Tabela 9 – Assertivas com média menor ou igual a 6.

Dimensão - Assertiva	Média	$\delta$
hc03 - valorização das habilidades comportamentais em relação às técnicas no processo de contratação	5,88	2,538
hc04 - falta de habilidades comportamentais pode levar a terceirização	5,84	2,735
ea06 - empresa valoriza o conhecimento rotineiro em relação ao adaptativo no processo de contratação	5,65	2,399
rlm03 - conhecimentos em séries e progressões aritméticas e geométricas	5,60	2,213
rlm07 - conhecimentos em vetores	5,12	2,672
rlm09 - conhecimentos em geometria	4,87	2,410
rlm05 - conhecimentos sobre matrizes	4,56	2,489
rlm04 - conhecimentos em integral, derivadas e transformadas	4,47	2,379
rlm06 - conhecimentos em trigonometria	4,35	2,290
rlm08 - conhecimentos em números complexos	4,33	2,303

A análise da Tabela 9 mostra que os fatores relacionados à importância de conhecimentos ligados a raciocínio lógico e matemático apresentaram as menores médias, porém com um níveis de concordância baixos.

O Gráfico 13 permite uma visualização das variáveis que obtiveram as menores médias em conjunto com os respectivos desvios padrão calculados, reforçando a idéia de que conhecimentos matemáticos sem contextualização nos problemas diários que o profissional de TIC encontra, não são valorizados pelos respondentes que participaram da pesquisa.

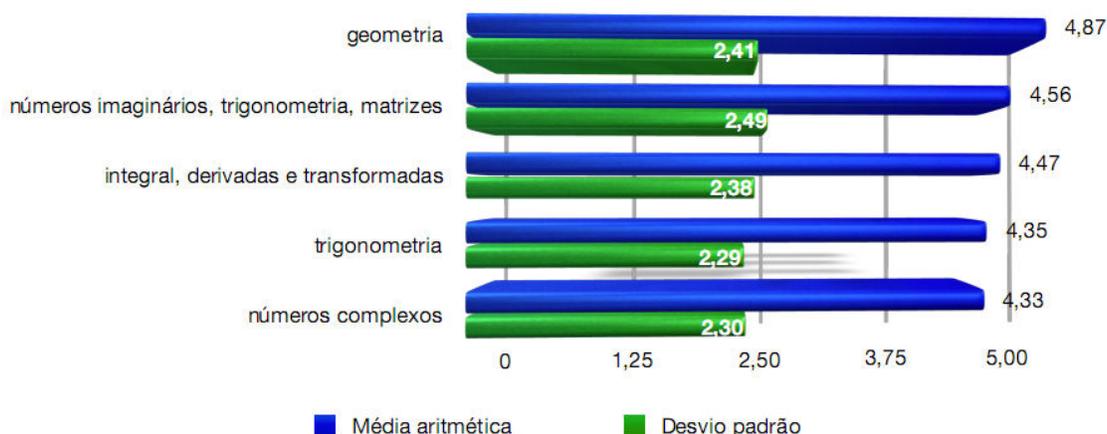


Gráfico 13 – Assertivas com as menores médias.

Os gráficos que seguem, apresentam os valores médios para cada assertiva pertencente as cinco dimensões, bem como seus respectivos desvios padrão.

O Gráfico 14 apresenta os valores das médias e dos desvios padrão obtidos para as variáveis da dimensão relacionamento com clientes, onde se destacam o foco no cliente e no negócio, a habilidade descritiva, a capacidade para analisar, priorizar e trabalhar sem supervisão, a importância de uma boa capacidade de comunicação escrita e a capacidade de executar diagnóstico, restauração e testes de sistemas.

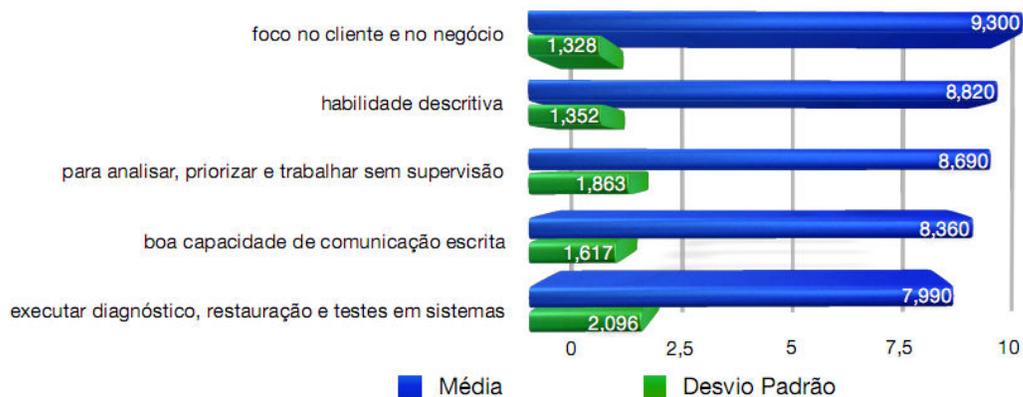


Gráfico 14 – Média e desvio padrão das variáveis na dimensão relacionamento com clientes.

O Gráfico 15 apresenta as maiores médias e seus respectivos desvios padrão obtidos para as variáveis da dimensão raciocínio lógico e matemático, onde se destacam a importância de conhecimentos em teoria de conjuntos e estatística.



Gráfico 15 – As maiores médias na dimensão raciocínio lógico e matemático.

O Gráfico 16 apresenta as menores médias e seus respectivos desvios padrão obtidos para as variáveis da dimensão raciocínio lógico e matemático, levando a uma reflexão sobre a importância dada a esses conhecimentos na elaboração dos conteúdos programáticos dos cursos relacionados às áreas de tecnologia da informação e comunicação.

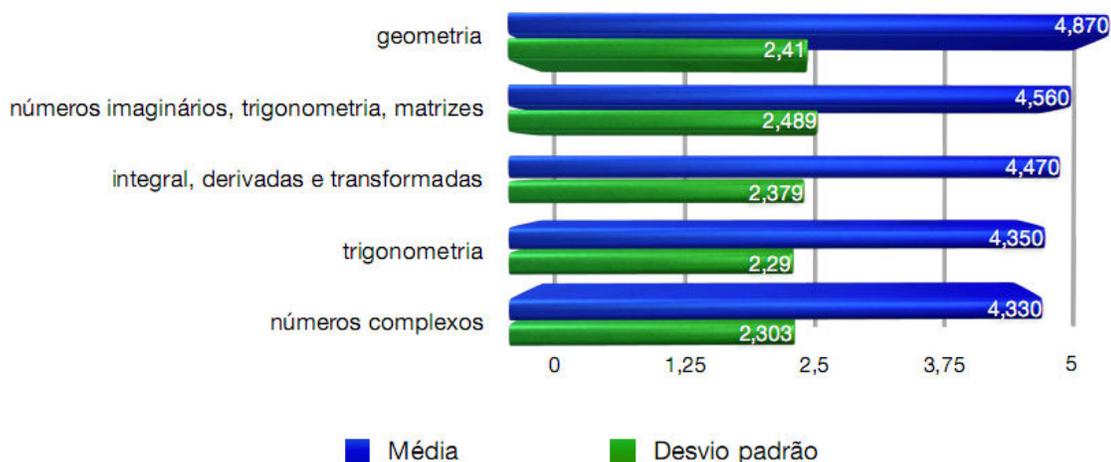


Gráfico 16 – As menores médias na dimensão raciocínio lógico e matemático.

O Gráfico 17 apresenta os valores das médias e dos desvios padrão obtidos para as variáveis da dimensão conhecimento adaptativo, onde se destacam a importância de conhecer o contexto do seu trabalho e de ser proativo, pois empregados com conhecimento adaptativo agregam mais valor a empresa, associada à capacidade de resolução de problemas.



Gráfico 17 – Valores médios das variáveis na dimensão conhecimento adaptativo.

O Gráfico 18 apresenta os valores das médias e dos desvios padrão obtidos para as variáveis da dimensão habilidades comportamentais gerais, que servem para a toda a carreira do profissional de TIC. Destaca-se que as empresas devem valorizar habilidade de autogerenciamento e automotivação, que o profissional deve possuir a habilidade de trabalhar produtivamente em equipe, de ter consciência de que as habilidades comportamentais são críticas para o sucesso na carreira e de valorizar as habilidades de comunicação para progredir na carreira.

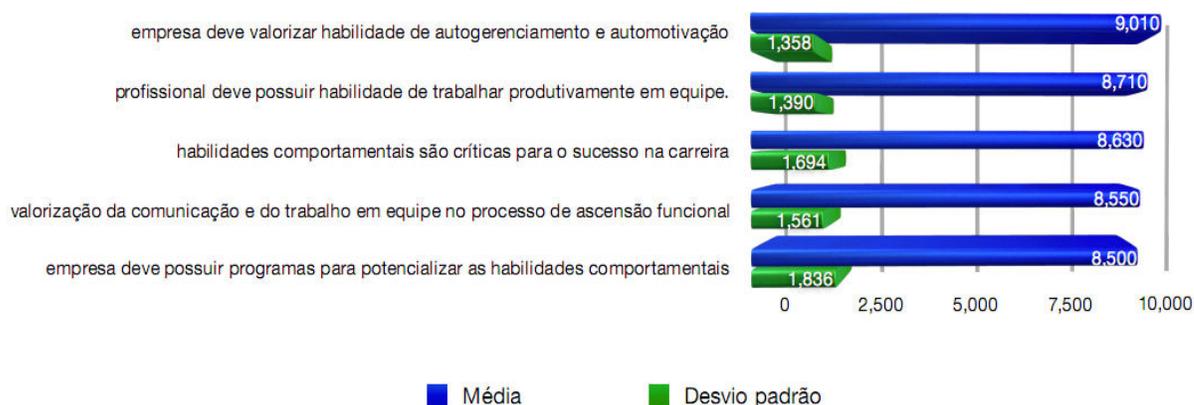


Gráfico 18 – Maiores médias das variáveis na dimensão habilidades comportamentais gerais.

O Gráfico 19 apresenta os valores das médias e de seus respectivos desvios padrão obtidos para as variáveis da dimensão habilidades comportamentais envolvidas no processo de contratação de profissional de TIC nas empresas. Destacam-se a valorização da capacidade de resolução de problemas, da capacidade de comunicação oral, da necessidade de sintonia entre as atribuições do cargo com os objetivos pessoais e a valorização da motivação pessoal.

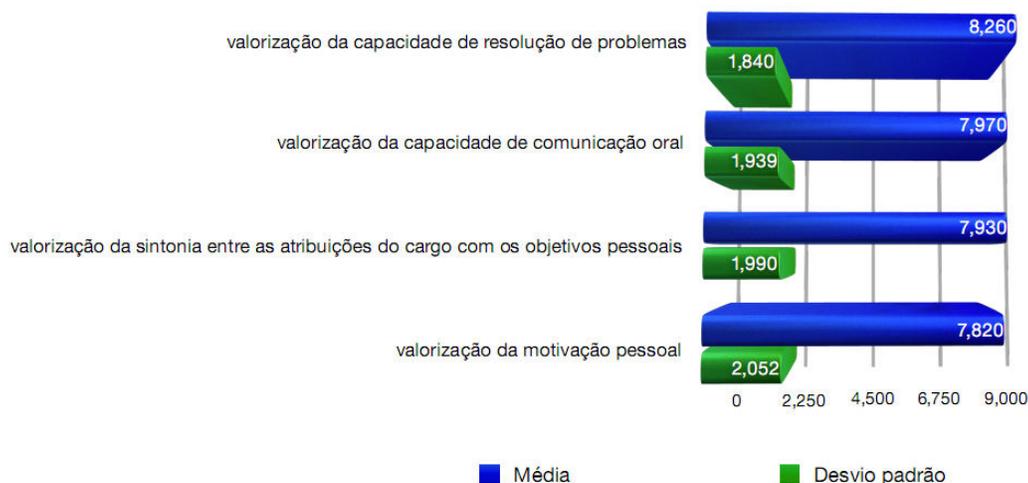


Gráfico 19 – Médias para a dimensão habilidades comportamentais - contratação de profissionais de TIC.

O Gráfico 20 apresenta os valores das médias e de seus respectivos desvios padrão obtidos para as variáveis da dimensão habilidades comportamentais envolvidas no processo de ascensão funcional (promoção) do profissional de TIC dentro das empresas. Destacam-se a valorização da comunicação, do entusiasmo e do trabalho em equipe, do comprometimento

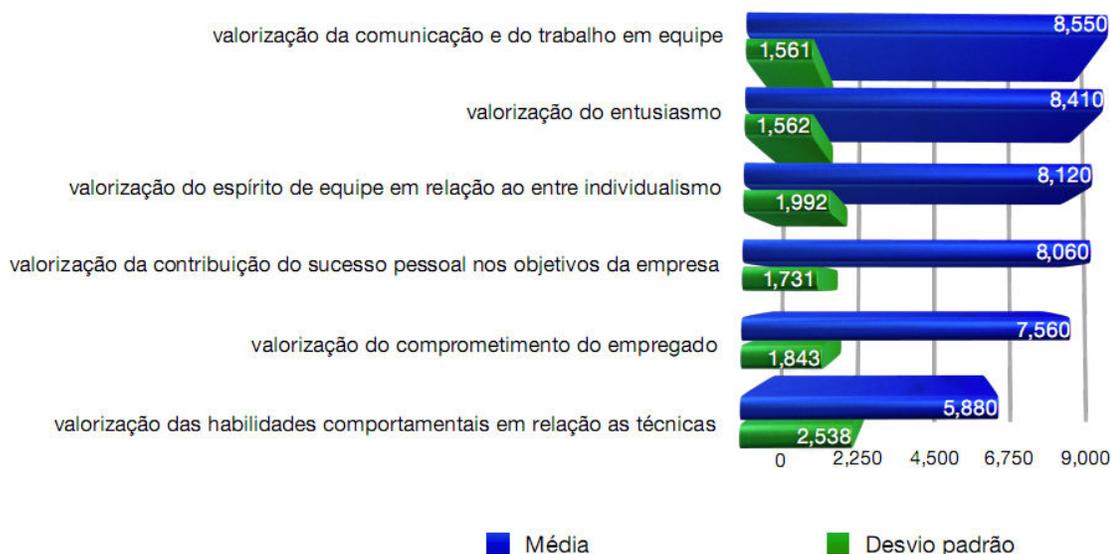


Gráfico 20 – Médias para a dimensão habilidades comportamentais - processo de ascensão funcional do profissional de TIC.

O Gráfico 21 apresenta os valores das médias e seus respectivos desvios padrão obtidos para as variáveis da dimensão integração entre empresas e instituições de ensino, onde se destaca que os conteúdos programáticos devem ser atualizados constantemente.



Gráfico 21 – Médias das variáveis na dimensão integração entre empresas e instituições de ensino.

A Tabela 10 mostra as variáveis com maior desvio padrão ( $\delta$ ), representando que os respectivos fatores analisados para a composição do perfil do profissional de TIC obtiveram um grau de concordância baixo.

Tabela 10 – Variáveis que apresentaram os maiores desvio-padrão ( $\delta > 2,450$ ).

Dimensão - Variável		Média	$\delta$
ea07	- demanda por poucos empregados, mas criativos, flexíveis e produtivos	6,42	3,047
ieie01	- atuação ativa na preparação dos alunos para atender o mercado de trabalho	6,94	2,843
hc04	- falta de habilidades comportamentais pode levar a terceirização	5,84	2,735
rlm07	- conhecimentos em vetores	5,12	2,672
ieie05	- profissionais formados no Brasil não se destacam em nível mundial	7,31	2,667
hc09	- sucesso da empresa focado na habilidade de trabalhar em equipe	7,44	2,659
ea03	- sua empresa valoriza empregados que demonstram conhecimento adaptativo	7,04	2,597
hc03	- valorização das habilidades comportamentais em relação às técnicas no processo de contratação	5,88	2,538
rlm01	- conhecimento em teoria de conjuntos	6,54	2,491
rlm05	- conhecimento sobre matrizes	4,56	2,489
ieie02	- ensino sem valorização da importância do trabalho em equipe	7,08	2,457

A Tabela 11 mostra as variáveis com menor desvio padrão ( $\delta$ ), representando que os respectivos fatores analisados para composição do perfil do profissional de TIC obtiveram um maior grau de concordância. Destacam-se a “necessidade atualização dos conteúdos programáticos estimulando a *expertise* adaptativa” ( $\delta = 1,460$ ) e uma média elevada (9,06).

Tabela 11 – Variáveis que apresentaram os menores desvio-padrão ( $\delta \leq 1,500$ ).

	<b>Dimensão - Variável</b>	<b>Média</b>	<b><math>\delta</math></b>
ieie04	- conteúdos programáticos devem ser atualizados constantemente	9,06	1,460
ea02	- empregados com conhecimento adaptativo agregam mais valor à empresa	8,92	1,420
hc07	- profissional deve possuir habilidade de trabalhar produtivamente em equipe	8,71	1,390
hc08	- empresa deve valorizar habilidade de autogerenciamento e automotivação	9,01	1,358
rc02	- valorização da habilidade descritiva	8,82	1,352
rc05	- foco no cliente e no negócio	9,3	1,328

### 4.3.3 Análise Multivariada

#### 4.3.3.1 Teste de Normalidade de Kolmogorov-Smirnov

Como visto anteriormente, os testes não paramétricos podem ser utilizados quando as variáveis independentes são de natureza não métrica. Segundo Corrar (2007), o teste de Kolmogorov-Smirnov, para variáveis extraídas de uma amostra, busca especificar a distribuição de frequência acumulada que ocorreria sob a distribuição teórica, e confrontá-la com a distribuição de frequência observada após a coleta de dados.

A distribuição teórica, nesse caso, representa o que se poderia esperar como hipótese nula. O teste consiste então em determinar o ponto em que as distribuições teóricas e observadas acusam maior divergência. A decisão para se rejeitar a hipótese nula de que a distribuição é normal baseia-se no valor da diferença mais extrema absoluta K. O valor crítico de K para  $\alpha = 0,05$  para grandes amostras é dado por  $1,36/\sqrt{n}$  (CORRAR, 2007).

O valor crítico de K calculado  $1,36/\sqrt{224}$  é igual a 0,08, sendo maior do que K (absoluto) em todas as 44 variáveis estudadas. Portanto, a hipótese nula de que a distribuição é normal pode ser rejeitada, o que significa dizer que as distribuições se afastam significativamente da distribuição normal, levando a conclusão de que não há normalidade multivariada. Os resultados completos do teste de Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling (KMO) podem ser vistos no Apêndice C.

#### 4.3.3.2 Análise fatorial

A análise fatorial consiste em um conjunto de técnicas utilizadas para a redução e sumarização de dados. Por intermédio dessa análise, estudou-se a relação entre as variáveis da pesquisa para que elas pudessem ser representadas em termos de alguns fatores fundamentais.

Para que a análise fatorial seja adequada, no entanto, as variáveis analisadas devem ser

correlacionadas, para que se identifique o grau de correlação, antecipando eventuais problemas de multicolinearidade, intercorrelações elevadas entre as variáveis estudadas, que causam impacto nas análises posteriores.

Para verificar o atendimento dessa condição, aplicou-se aos dados coletados no teste de esfericidade de Bartlett e a medida de adequacidade da amostra de KMO, observando-se que a hipótese nula, de que a matriz de correlação da população seja uma matriz identidade. Tal hipótese foi rejeitada pelo teste de esfericidade de Bartlett e de Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling (KMO), conforme observa-se na Tabela 12.

Tabela 12 – Teste de esfericidade de Bartlett e KMO.

Medida de adequação das amostras (KMO)		0,806
Teste de esfericidade de Bartlett	Qui-quadrado aproximado	5.812,049
	Graus de liberdade	946
	Graus de significância	0,000

O valor da estatística KMO (0,806) > 0,5 é elevado, indicando que a análise fatorial é uma técnica adequada para analisar a matriz de correlação entre as 44 variáveis do questionário a partir da matriz de dados, mostrada no Apêndice D.

Em seguida, foi aplicada a técnica de extração das componentes principais às quarenta e quatro variáveis do questionário. Após três fases, obtiveram-se 10 fatores principais que representam 68,525% do fenômeno, superiores a 60% e em conformidade com Malhotra (2001), que afirma que os fatores componentes extraídos devem responder por no mínimo 60% da variância, conforme se observa na Tabela 13.

Tabela 13 – Extração das componentes principais.

Total da variância explicada									
Componente	Autovalores iniciais			Extração da soma dos pesos quadráticos			Rotação da soma dos pesos quadráticos		
	Total	% da Variância	% Acumulado	Total	% da Variância	% Acumulado	Total	% da Variância	% Acumulado
1	9,433	23,006	23,006	9,433	23,006	23,006	6,552	15,981	15,981
2	5,892	14,371	37,377	5,892	14,371	37,377	5,528	13,482	29,464
3	2,761	6,734	44,111	2,761	6,734	44,111	3,563	8,69	38,154
4	1,952	4,762	48,873	1,952	4,762	48,873	2,761	6,734	44,888
5	1,712	4,176	53,049	1,712	4,176	53,049	1,868	4,556	49,443
6	1,589	3,875	56,924	1,589	3,875	56,924	1,786	4,357	53,8
7	1,378	3,361	60,285	1,378	3,361	60,285	1,77	4,317	58,118
8	1,205	2,94	63,225	1,205	2,94	63,225	1,75	4,269	62,387
9	1,15	2,805	66,03	1,15	2,805	66,03	1,315	3,208	65,595
10	1,023	2,495	68,525	1,023	2,495	68,525	1,201	2,93	68,525

A rotação dos fatores foi feita com o método Varimax (CORRAR, 2007), já que a rotação simplifica a interpretação dos resultados. A matriz rotacionada dos fatores pode ser observada no Apêndice E.

O estudo da carga dos fatores oriundos da análise fatorial sugere que as quarenta e quatro variáveis podem ser agrupadas em dez componentes principais (CP) conforme apresentado no artigo de Castro *et al.* (2010a) e descritos resumidamente no Quadro 20.

CP	Variáveis (indicadores)	Descrição sintética
1	rlm01, rlm02, rlm03, rlm04, rlm05, rlm06, rlm07, rlm08, rlm09	Envolve o ensino de conhecimentos com enfoque no raciocínio lógico e matemático
2	hc03, hc11, hc12, hc16, hc17, ieie02, ieie04, rc02, rc05	Habilidade comportamentais necessárias para trabalho em equipe com foco no cliente e no negócio
3	ea02, hc02, hc05, hc10, hc13, hc15	Valorização da habilidade de comunicação verbal e da capacidade adaptativa
4	rlm04, rlm05, rlm06, rlm08	Envolve o ensino de conhecimentos com enfoque no raciocínio lógico e matemático
5	hc04 e ieie01	Envolve a formação do profissional proveniente das instituições de ensino contemplando habilidades comportamentais
6	hc06 e hc09	Enfoque no desenvolvimento da sua carreira, mas trabalhando em equipe
7	hc14 e hc18	Enfoque na comunicação e no trabalho em equipe
8	hc01 e rc04	Habilidade de comunicação escrita crítica para o sucesso na carreira
9	hc07	Habilidade de trabalhar produtivamente em equipe
10	rlm09	Envolve o ensino de conhecimentos sobre geometria

Quadro 20 – Descrição das componentes principais.

O Quadro 21 apresenta os fatores que pertencem à componente 1, envolvendo apenas as variáveis que compõem a dimensão “raciocínio lógico e matemático”, com elevados valores de *Measure Sampling Adequacy* (MSA > 0,5). Esses fatores possuem um papel importante na definição de outros componentes tais como "habilidades para resolver problemas" e "habilidades analíticas". Isso significa que um valor elevado para “habilidades para resolver problemas” pode estar relacionado à importância de possuir determinados conhecimentos matemáticos e lógicos, contextualizados as atividades desenvolvidas pelo profissional de TIC.

Dimensão - Variável	MSA
rlm05 - matrizes	0,899
rlm06 - trigonometria	0,899
rlm04 - integral, derivadas e transformadas	0,878
rlm08 - números complexos	0,874
rlm09 - geometria	0,845
rlm07 - vetores	0,842
rlm03 - séries e progressões aritméticas e geométricas	0,820
rlm02 - estatística	0,740
rlm01 - teoria de conjuntos	0,673

Quadro 21 – Descrição dos fatores da Componente 1.

O Quadro 22 apresenta os fatores que pertencem à componente 2, envolvendo as variáveis que compõem as dimensões: “relacionamento com clientes”, “habilidades comportamentais” e “integração entre empresas e instituições de ensino”, com valores de  $MSA > 0,5$ . Os fatores resultantes envolvem as habilidades comportamentais necessárias para trabalho em equipe com foco no cliente e no negócio, associados à importância de trazer esses conceitos desde os cursos de graduação.

Dimensão - Variável	MSA
rc02 - habilidade descritiva	0,778
hc03 - valorização das habilidades comportamentais em relação às técnicas no processo de contratação	0,765
ieie0 - ensino sem valorização da importância do trabalho em equipe	0,758
hc12 - valorização da motivação pessoal no processo de contratação	0,725
ieie0 - conteúdos programáticos devem ser atualizados constantemente	0,720
hc17 - valorização do comprometimento do empregado no processo de ascensão funcional	0,701
hc11 - valorização da capacidade de resolução de problemas	0,674
rc05 - foco no cliente e no negócio	0,552
hc16 - valorização da capacidade de contribuição do sucesso pessoal para com os objetivos da empresa no processo de ascensão funcional	0,551

Quadro 22 – Descrição dos fatores da Componente 2.

O Quadro 23 apresenta os fatores que pertencem à componente 3, envolvendo as variáveis que compõem as dimensões: “habilidades comportamentais” e “conhecimento adaptativo”, com valores de MSA > 0,5. Os fatores resultantes envolvem as habilidades de gerenciamento, valorização da comunicação oral no processo de contratação e do entusiasmo no processo de ascensão funcional, bem como aponta para a importância das empresas em criar programas de capacitação que potencializem as habilidades comportamentais, de forma a agregar mais valor ao negócio.

<b>Dimensão - Variável</b>	<b>MSA</b>
hc02 - valorização das habilidades de gerenciamento	0,727
hc13 - valorização da sintonia entre as atribuições do cargo com os objetivos pessoais no processo de contratação	0,636
hc10 - valorização da capacidade de comunicação oral no processo de contratação	0,622
hc15 - valorização do entusiasmo no processo de ascensão funcional	0,610
hc05 - empresa deve possuir programas para potencializar as habilidades comportamentais	0,585
ea02 - empregados com conhecimento adaptativo agregam mais valor à empresa	0,504

Quadro 23 – Descrição dos fatores da Componente 3.

O Quadro 24 apresenta os fatores que pertencem à componente 4, envolvendo apenas as variáveis que compõem a dimensão “raciocínio lógico e matemático”, com elevados valores de MSA (> 0,5). Assim como na componente 1, esses fatores possuem um papel importante na definição de outros componentes tais como "habilidades para resolver problemas" e "habilidades analíticas", com a inclusão de conhecimentos associados a matrizes, com a supressão de teoria de conjuntos, estatística, séries e vetores.

<b>Dimensão - Variável</b>	<b>MSA</b>
rlm05 - matrizes	0,788
rlm04 - integral, derivadas e transformadas	0,769
rlm06 - trigonometria	0,743
rlm08 - números complexos	0,647

Quadro 24 – Descrição dos fatores da Componente 4.

O Quadro 25 – Descrição dos fatores da Componente 5. apresenta os fatores que pertencem à componente 5, envolvendo as variáveis que compõem as dimensões: “habilidades comportamentais” e “integração entre empresas e instituições de ensino”, com

valores de MSA > 0,5. Os fatores resultantes apontam que uma falta de habilidades comportamentais pode levar a terceirização e que as instituições de ensino devem ter uma atuação ativa na preparação dos alunos para atender as demandas do mercado de trabalho. Desta forma, se as instituições de ensino não preparam profissionais de TIC, as empresas podem ter a tendência DE contratar empresas que possuam profissionais com esse perfil, ao invés de optar por treinar pessoas que já pertençam ao seu quadro funcional.

<b>Dimensão - Variável</b>	<b>MSA</b>
hc04 - falta de habilidades comportamentais pode levar a terceirização	0,772
ieie01 - atuação ativa na preparação dos alunos para atender o mercado de trabalho	0,627

Quadro 25 – Descrição dos fatores da Componente 5.

O Quadro 26 apresenta os fatores que pertencem à componente 6, envolvendo apenas as variáveis que compõem a dimensão “habilidades comportamentais”, com valores altos de MSA > 0,5. Os fatores resultantes apontam que o profissional de TIC deve desenvolver seu *marketing* pessoal e que o sucesso da empresa está focado na habilidade destes profissionais trabalharem em equipe.

<b>Dimensão - Variável</b>	<b>MSA</b>
hc06 - empregado deve desenvolver seu <i>marketing</i> pessoal	0,821
hc09 - sucesso da empresa focado na habilidade de trabalhar em equipe	0,814

Quadro 26 – Descrição dos fatores da Componente 6.

O Quadro 27 apresenta os fatores que pertencem à componente 7, envolvendo apenas as variáveis que compõem a dimensão “habilidades comportamentais”, considerando o processo de ascensão funcional na empresa, com valores altos de MSA > 0,5. Os fatores resultantes apontam para valorização da comunicação e do trabalho em equipe, associado à valorização do espírito de equipe em relação ao individualismo.

<b>Dimensão - Variável</b>	<b>MSA</b>
hc14 - valorização da comunicação e do trabalho em equipe no processo de ascensão funcional	0,738
hc18 - valorização do espírito de equipe em relação ao individualismo no processo de ascensão funcional	0,727

Quadro 27 – Descrição dos fatores da Componente 7.

O Quadro 28 apresenta os fatores que pertencem à componente 8, envolvendo variáveis que compõem as dimensões: “relacionamento com clientes” e “habilidades comportamentais”, com valores de MSA > 0,5. Os fatores resultantes apontam que as habilidades comportamentais são críticas para o sucesso na carreira, associadas a necessidade de uma boa capacidade de comunicação escrita.

<b>Dimensão - Variável</b>	<b>MSA</b>
hc01 - habilidades comportamentais são críticas para o sucesso na carreira	0,670
rc04 – boa capacidade de comunicação escrita	0,592

Quadro 28 – Descrição dos fatores da Componente 8.

O Quadro 29 apresenta os fatores que pertencem à componente 9, envolvendo apenas uma variável que compõem a dimensão de “habilidades comportamentais”, com o valor de MSA > 0,5. O fator resultante destaca a importância da habilidade de trabalhar produtivamente em equipe.

<b>Dimensão - Variável</b>	<b>MSA</b>
hc07 – profissional deve possuir a habilidade de trabalhar produtivamente em equipe	0,764

Quadro 29 – Descrição dos fatores da Componente 9.

O Quadro 30 apresenta os fatores que pertencem à componente 10, envolvendo apenas uma variável que compõem a dimensão “raciocínio lógico e matemático”, com o valor de MSA > 0,5. O fator resultante envolve o ensino de conhecimentos sobre geometria.

<b>Dimensão - Variável</b>	<b>MSA</b>
rlm09 - ensino de conhecimentos sobre geometria	0,616

Quadro 30 – Descrição dos fatores da Componente 10.

## 5 RESULTADOS

Nas subseções que seguem são apresentados os resultados encontrados por meio da pesquisa realizada, apontando o perfil das organizações e dos respondentes. São mostrados também os principais fatores que compõem o novo perfil do profissional de TIC na visão dos respondentes.

### 5.1 PERFIL DAS ORGANIZAÇÕES

As tabelas e gráficos apresentadas nos itens subsequentes, resumem o perfil das organizações que participaram da pesquisa.

#### 5.1.1 Distribuição das organizações por categoria

A distribuição das organizações por categoria está representada na Tabela 14 e no Gráfico 22, onde nota-se que a maioria dos respondentes pertence a empresas privadas (70%) seguidos por empresas públicas (13%).

Tabela 14 – Distribuição das organizações por categoria.

<i>Categoria da organização</i>	<i>Qtd.</i>	<i>%</i>
Empresa privada	156	70
Empresa pública	30	13
Órgão público	21	9
<b>Empresa de economia mista</b>	17	8

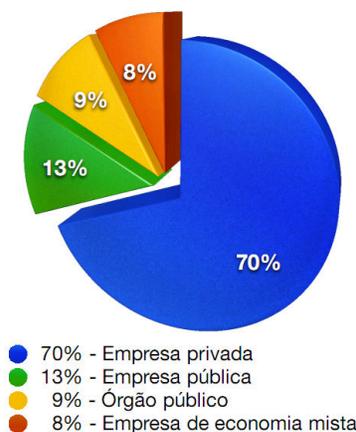


Gráfico 22 – Distribuição das organizações por categorias.

### 5.1.2 Porte das organizações

A distribuição das organizações por número de empregados se concentrou em “empresas com mais de 100 empregados” (76%), seguida por “empresas com menos que 25 empregados” (13%), mostradas na Tabela 15 e no Gráfico 23.

Tabela 15 – Número de empregados das organizações.

Porte da organização	Qtd.	%
Mais do que 100 empregados	170	76
Menos do que 25 empregados	29	13
Entre 50 e 100 empregados	23	10
Entre 25 e 50 empregados	2	1

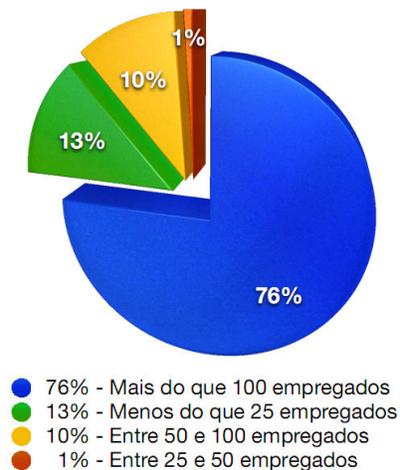


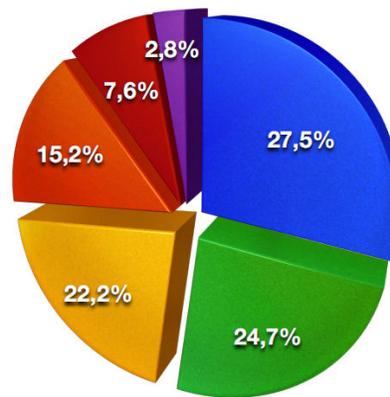
Gráfico 23 – Número de empregados das organizações.

### 5.1.3 Área de atuação das organizações

A distribuição das organizações por área de atuação apresentou “Empresas integradoras de TI” (27%), “Provedoras de serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) atuando na área de infra-estrutura de rede, dados e telecomunicações” (25%), “Empresas com uso intensivo de TI (bancos, seguradoras)” (22%) e por “Provedoras de serviços de TIC” (15%), conforme apresentado na Tabela 16 e no Gráfico 24.

Tabela 16 – Área de atuação das organizações.

Área de atuação das organizações	Qtd.	%
Empresa integradora de serviços de TI	98	27,5
Fabricantes de <i>software</i> para TI	88	24,7
Empresa com uso intensivo de TI	79	22,2
Provedora de serviços de TIC	54	15,2
Empresa de consultoria em projetos de TI	27	7,6
Fabricantes de <i>hardware</i> para TI	10	2,8



- 27,5% - Empresa integradora de serviços de TI
- 24,7% - Fabricantes de software para TI
- 22,2% - Empresa com uso intensivo de TI
- 15,2% - Provedora de serviços de TIC
- 7,6% - Empresa de consultoria em projetos de TI
- 2,8% - Fabricantes de hardware para TI

Gráfico 24 – Área de atuação das organizações.

## 5.2 PERFIL DOS PROFISSIONAIS RESPONDENTES DA PESQUISA

O perfil dos profissionais que participaram da pesquisa é apresentado nos itens subsequentes. Sua escolha se baseou em BATEC (2007) e na avaliação das respostas obtidas na fase de pré-teste dos formulários.

### 5.2.1 Função do respondente na organização

O perfil dos respondentes que participaram da pesquisa se distribuiu de acordo com a sua função na organização, sendo os profissionais que “executam trabalho técnico relacionado à área de TI” (31%), os responsáveis por “gerenciar o funcionamento de sistemas de TI” (19%),

os que “provêm soluções estratégicas de TI e Telecom para clientes” (16,1%) e aqueles que “provêm soluções estratégicas de TI e Telecom internas à organização” (10,3%), dentre outras funções que somadas atingem 25%, mostrados detalhadamente na Tabela 17 e no Gráfico 25.

Tabela 17 – Função do respondente na organização.

Função na organização	Qtd.	%
Responsável por executar trabalho técnico de TI.	69	30,8
Responsável em nível gerencial pelo funcionamento de sistemas de TI.	41	18,3
Responsável por prover soluções estratégicas de Telecom e TI para clientes.	36	16,1
Responsável por prover soluções estratégicas de Telecom e TI internas à organização.	23	10,3
Responsável pela área comercial (vendas).	20	8,9
Responsável por supervisionar e avaliar funcionários técnicos de TI.	19	8,5
Responsável pela área de recursos humanos.	7	3,1
Responsável pela área de marketing.	6	2,7
Responsável pela área financeira.	3	1,3
Responsável pela área de comunicação.	0	0,0

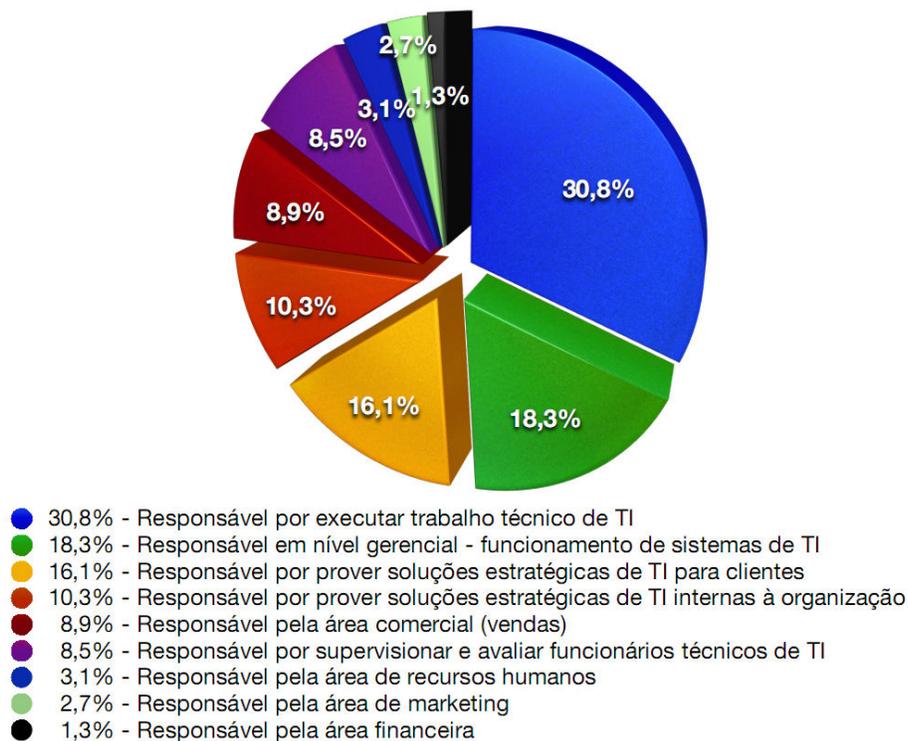


Gráfico 25 – Função do profissional na organização.

### 5.2.2 Tempo na atual função dentro da organização

Em relação ao tempo atuando nas funções descritas acima, verificou-se que os respondentes se dividem principalmente entre os mais experientes que atuam a “mais de 5 anos” (37%) e aqueles que atuam “entre 3 e 5 anos” (34%). Isso demonstra que a maioria possui experiência na função, conhecendo bem as necessidades do profissional que estão sob sua supervisão, vistos na Tabela 18 e no Gráfico 26.

Tabela 18 – Tempo no qual o respondente desempenha a sua atual função na organização.

Tempo na atual função dentro da organização	Qtd.	%
Mais do que 5 anos	82	37
Entre 1 e 3 anos	76	34
Entre 3 e 5 anos	34	15
Menos de 1 ano	32	14

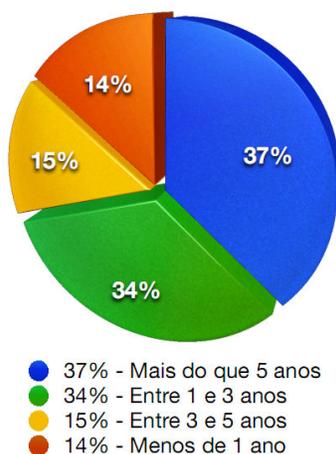


Gráfico 26 – Tempo do respondente na atual função na organização.

### 5.2.3 Tempo atuando com TI na organização

Os respondentes concentraram-se num grupo experiente que atua com TI a “mais de 5 anos” (82%), obtendo-se respostas de profissionais com grande experiência e cientes das necessidades requeridas por seus subordinados, de acordo com a Tabela 19 e o Gráfico 27.

Tabela 19 – Tempo atuando com TI na organização.

<b>Tempo atuando com TI</b>	<b>Qtd.</b>	<b>%</b>
Mais do que 5 anos	184	82
Entre 3 e 5 anos	22	10
Entre 1 e 3 anos	14	6
Menos de 1 ano	4	2



Gráfico 27 – Tempo atuando com TI na organização.

#### 5.2.4 Área de formação do respondente

A área de formação do respondente apresentou uma distribuição concentrada na área de “graduados em ciência da computação” (38%), “tecnólogos” (16%), “graduados em administração” (13%), “graduados em engenharia” (11%), dentre outras graduações (22%), mostrado em detalhes na Tabela 20 e no Gráfico 28.

Tabela 20 – Área de formação do respondente.

<b>Área de formação do respondente</b>	<b>Qtd.</b>	<b>%</b>
Graduação em ciência da computação	85	38
Outras graduações	49	22
Tecnólogo	36	16
Graduação em administração	29	13
Graduação em engenharia	25	11
Ensino médio técnico	0	0

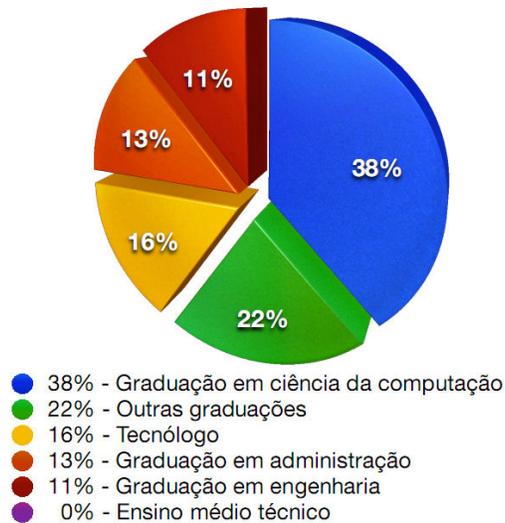


Gráfico 28 – Área de formação do respondente.

### 5.2.5 Certificações de fabricantes de *hardware* e/ou desenvolvedores de *software*

Alguns exemplos de certificações neutras apontadas pelos respondentes foram: Xerox, SQL para Oracle 9i, SCJP, SCWCD, RUP, ORACLE, SAP, Microsoft, Enterasys, Extreme, Módulo, MCP, MCT, MCSA, MCP EPM, MCDBA, OCP, Linux, Microsoft, IBM, Checkpoint, CISCO, Certificação em SUN Solaris, CACHÉ, CENTURA, INGRES, Borland e AVAYA.

A Tabela 21 e o Gráfico 29, mostra o percentual de respondentes que possuem estas certificações de algum fabricante de *hardware* e/ou desenvolvedor de *software*.

Tabela 21 – Certificações de fabricantes de *hardware* e/ou desenvolvedores de *software* do respondente.

Possui alguma certificação de fabricante	Qtd.	%
Não	186	83
Sim	38	17

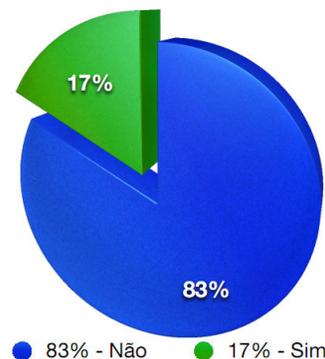


Gráfico 29 – Certificações de fabricantes de *hardware* e/ou desenvolvedores de *software* do respondente.

Embora as empresas que promovam cursos de certificação afirmem que suas certificações são extremamente importantes para a manutenção ou obtenção do emprego nas áreas de Telecom e TI, um grande número de respondentes, conforme mostrado na Tabela 21 e no Gráfico 29, não possuem estas certificações, sugerindo o contrário.

Esses dados são semelhantes aos de outras pesquisas (BATEC, 2008) envolvendo empresas do mesmo perfil. Mostram que as certificações possuem um grau de importância de acordo com as especificidades da organização, não eliminando a necessidade de treinamentos formais sobre os produtos utilizados.

### 5.2.6 Certificações neutras

Outro tipo de certificação ganha respeito no mercado, as chamadas *Vendor Neutral* (em uma tradução livre Certificações Neutras quanto ao Fornecedor). As certificações neutras (VNs) são aquelas não vinculadas diretamente a um fornecedor ou a um produto específico, mas sim a uma tecnologia.

Alguns exemplos dessas certificações, apontadas pelos respondentes, são: UML, SOA, *Rational* ROSE, REQ PRO, CLEARCASE, CLEARQUEST, BRS/SEARCH, PMP, BPMNP, *Marketing*, ITIL, COBIT, MCSO, ISO 20000, ISO9000, ISO9001, BDSQL Server e Bacen.

A pesquisa aponta que um grande número de respondentes, conforme mostrado na Tabela 22 e no Gráfico 30, não possuem certificações neutras. Porém, nem todas as certificações apontadas pelos respondentes são neutras, o que pode levar a conclusão de que não houve uma interpretação correta do significado deste tipo de certificação. Caso fosse feita uma revisão nos valores encontrados para esta variável, haveria uma redução no número de respondentes que possuem certificações neutras.

Tabela 22 – Certificações neutras do respondente.

Possui alguma certificação neutra	Qtd.	%
Não	195	87
Sim	29	13

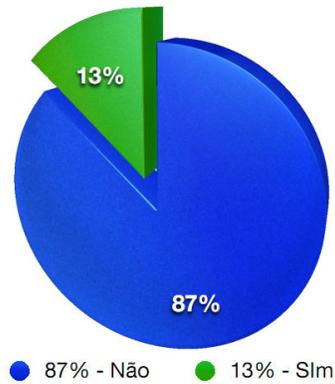


Gráfico 30 – Certificações neutras obtidas pelo respondente.

Uma certificação neutra, pode sem dúvida abrir portas. Mas, o mais importante para conseguir manter uma carreira como profissional de TIC, é a constante atualização profissional. Ficar parado em uma área onde tudo acontece tão rápido como no setor de tecnologia significa ficar obsoleto. Continuar estudando e aprimorando os conhecimentos é fundamental para o profissional que queira progredir em sua carreira e conseguir bons salários.

## 6 CONCLUSÕES

O crescimento da concorrência, em quase todos os setores da economia, tem estimulado pesquisas para compreender o funcionamento interno das organizações de telecomunicações e de tecnologia da informação.

Tal entendimento impulsiona as empresas a investirem cada vez mais na expansão das suas áreas de tecnologias da informação e de telecomunicações, e na qualificação de seus profissionais, incorporando o desenvolvimento das competências não técnicas, como demonstrado neste trabalho.

Nas subseções a seguir são apresentadas: uma comparação com outros estudos nacionais e internacionais citados nas referências bibliográficas utilizadas; uma síntese das principais competências e habilidades não técnicas desejadas na visão dos executivos e líderes de equipe ligados a área de TIC das organizações participantes da pesquisa; e finalizando são propostos trabalhos futuros sobre este tema de pesquisa.

### 6.1 COMPARAÇÃO COM OUTROS ESTUDOS

Os dados referentes às certificações apresentados são semelhantes aos de outras pesquisas como a de BATEC (2008) envolvendo empresas do mesmo perfil. Destacando-se que, as certificações possuem um grau de importância de acordo com as especificidades da organização, não eliminando a necessidade de treinamentos formais sobre os produtos utilizados.

Comparando o estudo feito no Brasil e o realizado no Reino Unido observa-se que existem semelhanças entre o perfil desejado e as recomendações para alcançar esse perfil. Os dois países valorizam: as novas tecnologias para a economia; o engenheiro com perfil inovador; a aproximação da indústria com a universidade; os métodos educacionais que trabalhem com projetos e problemas reais de engenharia (*hands-on*); o provimento de recursos para o aprimoramento da engenharia; o apoiar ao ensino médio, para motivar a escolha da graduação em engenharia pelos estudantes e melhor prepará-los para o curso de engenharia e áreas afins.

As habilidades de “autogerenciamento”, de “trabalhar em equipe”, de “ser capaz de resolver problemas”, de “se adaptar a novas situações”, de “comunicação”, de “comprometimento” e de “aprendizado continuado” estão presentes na maioria das

referências pesquisadas, indicando que independente do país ou cultura, são importantes para o sucesso do profissional de TIC que pretende atuar no mercado cada vez mais globalizado.

## **6.2 HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DESEJÁVEIS**

Há quase 20 anos atrás, os consultores já alertavam para a necessidade de modificações na formação tecnológica, afirmando que os conhecimentos básicos para o século 21 não seriam apenas ler, escrever e calcular. Deveriam incluir comunicação, capacidade de resolução de problemas e cultura científica e tecnológica como ferramentas que permitam compreender o mundo tecnológico que nos cerca.

No passado, diversas tentativas de prever o futuro não se concretizaram. Desta forma, deve-se ter cautela ao tentar estabelecer um perfil para o profissional de TIC, pois apesar de parecer uma tarefa simples, muitas invenções e descobertas estão por vir. Deve-se conciliar o ímpeto por novas competências e as habilidades ao conservadorismo em manter outras.

As instituições de ensino superior devem buscar uma visão de futuro que antevêja as mudanças tecnológicas, comportamentais e organizacionais, bem como de cenários internos e externos a fim de suprir demandas futuras. As constatações deste trabalho reforçam a necessidade de definir detalhadamente as competências e habilidades não técnicas necessárias ao profissional de TIC, planejar sua implementação e estabelecer formas de avaliá-las.

A tese contribui significativamente com a apresentação de um conjunto de habilidades e competências desejáveis para que os profissionais de tecnologia da informação e comunicação alcancem um desempenho melhor no desenvolvimento das suas atividades. Permite também aos alunos dos cursos das áreas de tecnologia da informação, telecomunicações e áreas afins se preparem melhor para concorrer pelas oportunidades existentes no mercado de trabalho. O crescimento da concorrência exige profissionais com habilidades e competências multifuncionais e multidisciplinares.

A análise das competências e habilidades não técnicas desejáveis aos profissionais de TIC, realizada a partir de uma cuidadosa revisão em estudos realizados no Brasil e no exterior, e complementada pela pesquisa de campo, apresenta como principais conclusões que:

- As competências não técnicas, para muitos tidas como competências de empregabilidade, são vitais pois permitem aos profissionais usarem as suas

- competências técnicas de forma mais eficaz, contribuindo na formação do capital intelectual da organização.
- Existe um relacionamento entre o valor atribuído ao empregado e o capital intelectual da organização.
  - Há necessidade de atingir maior eficácia na resolução de problemas.
  - É importante o trabalho em equipe com foco no cliente e no negócio.
  - Necessita-se de uma maior valorização da capacidade adaptativa e de comunicação.
  - Na opinião dos executivos que participaram da pesquisa, bem como apontado em diversos textos consultados, a formação dos egressos é deficiente em relação às habilidades não técnicas, apesar da evolução ocorrida nas últimas décadas.
  - Dentre os conhecimentos técnicos, aponta a necessidade de um raciocínio lógico e matemático com enfoque em visão espacial.
  - O valor do empregado está relacionado com o capital intelectual da organização
  - As habilidades de empregabilidade e de negócios são importantes para os profissionais de TIC.

Com base na importância atribuída, pelas organizações participantes do estudo, às habilidades não técnicas, podem ser feitas recomendações acerca de uma revisão criteriosa das ofertas dos projetos pedagógicos de cursos atuais, fornecendo um indicativo do que deve ser incorporado, respeitando-se as características regionais. Isso permitirá desenvolver estratégias para ajudar não apenas os coordenadores de curso, mas também os alunos a entender as demandas da sua região, buscando participar de programas que atendam às necessidades do empregador.

Deve-se trabalhar no desenvolvimento de um modelo para os cursos relacionados à área de tecnologia da informação e comunicação, utilizando-se um mapeamento dos resultados esperados em relação ao perfil dos profissionais de TIC. Esse modelo, somado às atividades de aprendizado baseadas em problemas ou projetos, poderá acomodar as certificações, os treinamentos corporativos e os desafios como alternativas às abordagens tradicionais de ensino no Brasil.

Para os coordenadores de cursos ligados às áreas de tecnologia da informação e comunicação, a identificação dos itens mais importantes, bem como daqueles que possuem lacunas significativas, permite gerar mecanismos de realimentação para ajustes no currículo, na metodologia de ensino e na avaliação do aprendizado, tanto dos cursos de graduação como

de pós-graduação e de extensão. Essas ações poderão, em médio prazo, suprir parte das demandas atuais do conjunto de empresas analisadas.

As análises dos resultados apontam que as principais componentes do perfil do profissional de TIC se distribuem por habilidades comportamentais e por raciocínio lógico e matemático, concluindo-se que essa é uma tendência deste início de século.

A obtenção de certificações pelos profissionais de TIC não apresentou tanta importância, apesar do mercado tê-las como imprescindíveis. Salienta-se que as certificações, específicas ou genéricas, não são inúteis, porém o enfoque dos profissionais, das empresas e das instituições de ensino, deve ser cauteloso e vinculado a uma análise da real aplicabilidade dos conhecimentos advindos das mesmas e do seu impacto em produtividade.

A mensagem que fica para as empresas é de que a formação de uma força de trabalho adaptável vai além de uma série de programas de recursos humanos. Em primeiro lugar, é preciso estimular e desenvolver liderança, identificando e selecionando as pessoas certas, detentoras das habilidades e das capacidades adequadas para desenvolver e para comunicar uma visão, fornecer orientação e produzir resultados para a empresa.

Os resultados obtidos a partir da análise das respostas dos questionários mostram pontos relevantes para os gestores de empresas e para a comunidade universitária, responsável pela formação dos profissionais de TIC. Primeiro, que as habilidades e as competências, consideradas mais importantes pelos gestores das empresas abordadas, apresentam carências que necessitam ser sanadas de modo a promover melhor atendimento às expectativas dos ambientes empresariais consultados quanto à atuação do profissional de TIC.

O processo de formação de habilidades e de competências para os futuros profissionais exige que as disciplinas técnicas previstas nas diretrizes curriculares sejam suplementadas com conteúdo interdisciplinar, e que a teoria esteja acoplada à solução de problemas. A cooperação entre a universidade e a indústria nesse caso é fundamental. A compreensão do contexto histórico em que se desenvolveram as engenharias nos diversos países ajuda a quebrar as barreiras culturais. A educação continuada ou a aprendizagem ao longo da vida é exigência de um mundo em transformação acelerada.

Os resultados deste trabalho contribuem para subsidiar futuras pesquisas acerca das demandas do mercado para o profissional de tecnologia da informação e comunicação no decorrer de novos desenvolvimentos tecnológicos, auxiliando também na identificação de lacunas que possam vir a existir em sua formação. Portanto, ressalta-se que este estudo, pela sua abrangência, apresenta as competências julgadas relevantes, por importância ou aplicação, pelos gestores das empresas respondentes.

### **6.3 TRABALHOS FUTUROS**

Com este trabalho espera-se incentivar estudos relacionados com o domínio de conhecimento abordado. Dentre eles podem-se destacar as seguintes sugestões de trabalhos futuros:

- Investigar o novo perfil do profissional de TIC a partir da percepção de alunos e de professores.
- Avaliar os projetos pedagógicos de cursos de engenharia e afins sob a visão da necessidade de contemplar o perfil identificado nesta tese.
- Estudar e analisar o impacto da adoção de novas metodologias de ensino e de aprendizagem no que tange a retenção das habilidades e das competências requeridas por parte dos estudantes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABET. Accreditation Board for Engineering and Technology. **Engineering change: a study of the impact of EC2000**. EUA, 2006. Disponível em: <<http://www.abet.org>>. Acesso em: 20 jun. 2009.
- ACCI. Australian Chamber of Commerce and Industry. **Employability skills: an employer perspective**. Australia: ACCI, 2002. Disponível em: <<http://www.acci.asn.au>>. Acesso em: 17 out. 2008.
- \_\_\_\_\_. **Employability skills policy**. Australia: ACCI, 2007. Disponível em: <<http://www.acci.asn.au>>. Acesso em: 17 out. 2008.
- ACER. Australian Council for Educational Research. **Employability skills for Australian industry: literature review and framework development**. ACER: Austrália, 2002. Disponível em: <<http://www.acci.asn.au>>. Acesso em: 17 out. 2008.
- ACM. Association for Computing Machinery. **The ACM job migration task force: globalization and offshoring of software**. EUA: ACM Press, 2006. Disponível em: <<http://www.acm.org/globalizationreport>>. Acesso em: 17 out. 2008.
- AFFONSO NETO, A. **Estratégia competitiva: análise do processo de formulação estratégica dos bancos que atuam no Brasil em um contexto de globalização de mercados**. 2002. 397 f. Tese (Doutorado em Administração) – UFMG, Belo Horizonte, 2002 .
- BAKER, D. P. *et al.* **The ALL Teamwork Framework, in International Adult Literacy Survey, Measuring Adult Literacy and Life Skills: New Frameworks for Assessment**. T.S. Murray; Y. Clermont; M. Binkley, Editores. Minister of Industry: Ottawa. p. 229-272, 2005.
- BARROS, A. A. **A contribuição econômica da educação nas indústrias inovadoras**. 1997. Tese (Doutorado em Economia da Indústria e da Tecnologia) - Instituto de Economia da UFRJ, Rio de Janeiro, 1997.
- BATEC. Boston Area Advanced Technological Education Connections. **Batec industry summit: raytheon global headquarters**. Boston: The Saflund Institute, 2007. Disponível em: <[http://www.batec.org/download/BATEC\\_Industry\\_Summit\\_Keynote\\_Presentation.pdf](http://www.batec.org/download/BATEC_Industry_Summit_Keynote_Presentation.pdf)>. Acesso em: 18 jan. 2008.
- \_\_\_\_\_. **Batec Information Technology Workforce Skills Study**. The Saflund Institute, Boston, EUA, 2007. Disponível em: <[http://www.batec.org/download/BATEC\\_Workforce\\_Study\\_Released.pdf](http://www.batec.org/download/BATEC_Workforce_Study_Released.pdf)>. Acesso em: 18 jan. 2008.
- BAUER, C.; FIGL, K. **Active Listening in Written Online Communication – A Case Study in a Course on Soft Skills for Computer Scientists**. 38nd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Session F2C-6, Saratoga Springs, NY, p. 22-25, 2008.

- BERNOLD, L. E. *et al.* Impact of holistic and learning-oriented teaching on academic success. **Journal of Engineering Education**, v. 89, n. 2, p. 191-199, 2000.
- BOBBIT, F. **The curriculum**. Cambridge, MA: Riverside, 1918.
- BRASIL. Decreto nº 23.569, de 11 de dezembro de 1933. **Regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor**. Disponível em: <<http://legislacao.planalto.gov.br/>>. Acesso em: 08 ago. 2009.
- BRASIL. Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966. **Regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor**. Disponível em: <<http://legislacao.planalto.gov.br/>>. Acesso em: 08 ago. 2009.
- BRASIL. **Resolução nº CFE 48**, de 27 de abril de 1976. Fixa os números de conteúdos e de duração do curso de graduação em Engenharia, e, define suas áreas de habilitações. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 de jun. de 1976.
- BRASIL. Resolução nº CNE/CES 2/2007, 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**. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/rces002\\_07.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/rces002_07.pdf)>. Acesso em: 08 de ago. 2009.
- BRENNAN, J.; JOHNSTON, B.; LITTLE, B.; SHAH, T.; WOODLEY, A. **The employment of UK graduates: comparisons with Europe and Japan**. A report to the HEFCE by the Centre for Higher Education Research and Information, Open University', London: Open University, 2001.
- CAPITAL: Le Magazine. Paris, França: n. 14, p. 96, mai. 2003. Disponível em: <<http://www.capital.fr>>. Acesso em: 20 nov. 2008.
- CASTRO, Marcelo; MOLINARO, L. F. R.; RAMOS, K. H. Modelo de Gestão na Era do Conhecimento. **TI Inside Online**, São Paulo, 25 jul. 2008. Disponível em: <<http://www.tiinside.com.br/News.aspx?ID=91186&C=202>>. Acesso em: 02 out. 2008.
- CASTRO, Marcelo; *et al.* Perfil do engenheiro na visão de organizações de tecnologia da informação e de telecomunicações situadas na região Centro-oeste do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 37, 2009. Recife. **Anais...** Recife: ABENGE, 2009.
- CASTRO, Marcelo; MOLINARO, L. F. R.; RAMOS, K. H. Information and Communication Technology's Professionals Profile: Executives' Perception Analysis. In: 4th European Conference on Information Management and Evaluation. **Anais...** Universidade Nova de Lisboa, Portugal. ECIME, 2010.
- CASTRO, Marcelo; *et al.* **Perfil do Profissional de Tecnologia da Informação e Comunicação no Brasil**. Editora UnB, 2010. 62 p.

- CATALANO, G. D.; CATALANO, K. Transformation: from teacher-centered to student-centered engineering education. **Journal of Engineering Education**, v. 88, n. 1, p. 59-64, 1999.
- COMPUTING CURRICULA: ACM/AIS/IEEE-CS - **Curriculum 2005 Task Force. The Overview Report**, Computer Science. IEEE Computer Society Press and ACM Press, set. 2005.
- CEDEFOP. European Centre for the Development of Vocational Training. **ICT-Skills Certification in Europe**. Thessaloniki, 2002. Disponível em: <<http://www.cedefop.europa.eu/eskills/>>. Acesso em: 17 out. 2008.
- CHURCHILL, G. A Paradigm for Developing Better Measures of Marketing Constructs. **Journal of Marketing**, v.16, February, p. 64-73, 1979.
- CONFEA. Resolução nº 1010, de 22 de agosto de 2005. **Regulamenta as atribuições profissionais inseridos nos sistema Confea/Crea**. Disponível em: <<http://www.confea.org.br/>>. Acesso em: 08 de ago. 2009.
- CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. **Análise Multivariada para os Cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia**. São Paulo: Editora Atlas, 2007.
- CPEMST. Commission on Precollege Education in Mathematics, Science and Technology. **Educating Americans for the 21st Century: A Plan of Action for Improving Mathematics, Science and Technology Education for All American Elementary and Secondary Students So That Their Achievement Is the Best in the World by 1995: A Report to the American People and the National Science Board**. Washington, D.C.: National Science Board Commission on Precollege Education in Mathematics, Science and Technology, 1983.
- CTL. Committee on Technological Literacy. **Technically speaking: why all Americans need to know more about technology**. Washington D.C., EUA: National Academies Press, 2002. Disponível em: <[http://www.nap.edu/catalog.php?record\\_id=10250](http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=10250)>. Acesso em: 13 nov. 2008.
- DANIEL, D. **Soft Skills for CIOs and Aspiring CIOs: Four Ways to Boost Your Emotional Intelligence**, CIO Magazine, 2007. Disponível em: <[http://www.cio.com/article/121200/Soft\\_Skills\\_for\\_CIOs\\_and\\_Aspiring\\_CIOs\\_Four\\_Ways\\_to\\_Boost\\_Your\\_Emotional\\_Intelligence?page=2&taxonomyId=3123](http://www.cio.com/article/121200/Soft_Skills_for_CIOs_and_Aspiring_CIOs_Four_Ways_to_Boost_Your_Emotional_Intelligence?page=2&taxonomyId=3123)>. Acesso em: 22 jan. 2009.
- DEMETRY, C.; GROCCIA J. E. A comparative assessment of students' experiences in two instructional formats of an introductory materials science course. **Journal of Engineering Education**, v. 86, n. 3, p. 203-210, 1997.
- DOD (U.S. Department of Defense). 2001. **Armed Forces Strength Figures for April 2001**. Disponível em: <<http://web1.whs.osd.mil/mmid/military/ms0.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2008.

- EIERMAN, M.; SCHULTZ, H. K. **Preparing MIS students for the future: A curriculum.** Journal Educacional Management Information System, v. 3, n.1, p. 47-52, 1995.
- GAMA, S. Z. **Novo Perfil do Engenheiro Eletricista no Início do Século XXI.** 2002. 98 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2002.
- GALLOWAY, P. D. **The 21st-Century Engineer: A Proposal for Engineering Reform.** Renton, VA: American Society of Civil Engineers, p. 25-32, 2008.
- GOTEL, O.; KULKARNI, V.; SAY, M.; SCHARFF, C.; SUNETNANTA, T. **A Global and Competition-based Model for Fostering Technical and Soft Skills in Software Engineering Education.** IEEE Trans. Edu. Proc. 22nd Conf. on Software Engineering Education and Training, p. 271-278, 2009.
- HAIR, J. F. Jr. *et al.* **Multivariate data analysis.** New Jersey: Prentice Hall, 1998.
- HEAN Ng, R. C. **ICAS – Model and Method to Cultivate All Rounded Engineers.** 37nd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Session F2A-21, Milwaukee, WI, p. 1-6, 2007.
- HISSEY, T. W. **Education and Careers 2000: Enhanced skills for engineers.** Proc. IEEE, v. 88, p. 1367-1370, 2000.
- HMC. Henley Management College. **Educating engineers for the 21st century: the industry.** The Royal Academy of Engineering, UK, 8 mar. 2006. Disponível em: <[http://www.raeng.org.uk/news/releases/henley/pdf/henley\\_report.pdf](http://www.raeng.org.uk/news/releases/henley/pdf/henley_report.pdf)>. Acesso em: 12 jun. 2009.
- \_\_\_\_\_. **Complementary on a Study Educating Engineers for the 21st Century: The Industry.** The Royal Academy of Engineering, UK, 30 mar. 2006. Disponível em: <<http://www.raeng.org.uk/news/releases/henley/pdf/Commentary.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2009.
- HOIT, M.; OHLAND, M. The impact of a discipline-based introduction to engineering course on improving retention. **Journal of Engineering Education**, v. 87, n. 1, p. 79-85, 1998.
- HOUAISS. **Dicionário eletrônico Houaiss da língua portuguesa: versão 1.0.** Editora Objetiva, dez. 2001. 1 CD-ROM.
- IBM. **Leadership in a distributed world: lessons from online.** EUA, 2007. Disponível em: <<http://www-935.ibm.com/services/us/gbs/bus/pdf/g510-6611-00-leadership.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2009.
- \_\_\_\_\_. **Decifrando o DNA da força de trabalho adaptável: estudo global sobre o capital humano.** EUA, 2008. Disponível em: <[http://www-03.ibm.com/e-business/br/doing/html/pdf/chro\\_study\\_2008.pdf](http://www-03.ibm.com/e-business/br/doing/html/pdf/chro_study_2008.pdf)>. Acesso em: 12 jun. 2009.
- IEL. Instituto Euvaldo Lodi. **Inova engenharia propostas para a modernização da educação em engenharia no Brasil.** Brasília: IEL.NC, SENAI.DN, 2006.

- INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.  
**Competências e habilidades.** Disponível em: <<http://www.enem.inep.gov.br>>. Acesso em: 5 nov. 2008.
- JULLIARD, Y.; SCHWAB, A. J. **Social Competences and personal ethical development - Soft Skills or a need for survival?** Technology and Society, IEEE International Symposium, Rome, Italy, p. 57-61, 2000.
- KAMEOK, A.; COLLINS, S. W.; M. LI; HASHIMOTO, M. **Emerging MOT education in Japan.** Proc. IEEE 2003 Engineering Management Conference, Novembro, p. 296-300, 2003.
- KATZ, R. L. **As habilitações de um administrador eficiente.** São Paulo: Nova Cultural 1986. Coleção Harvard de Administração. Volume 1.
- KELLEY, R. E. Becoming a star engineer. **IEEE Spectrum**, EUA, v. 36, n. 10, p. 51-58, 1999.
- KENDALL, M. G. **Multivariate analysis.** Londres: Ch. Griffin & Co, 1975.
- KHAMISANI, V. A.; SIDDIQUI, M. S; BAWANY, M.Y. **Analyzing Soft Skills of Software Engineers using Repertory Grid.** Multitopic Conference - INMIC '06. IEEE, p. 259-264, 2006.
- KRAMER, S. Propostas pedagógicas ou curriculares: subsídios para uma leitura crítica. In: MOREIRA, Antonio Flavio Barbosa. **Currículo: políticas e práticas.** Campinas, SP: Papirus Editora, 2002. p. 165-183.
- LATTUCA, L. R.; TEREZINI, P. T.; VOLKWEIN, J. F.; PETERSON, G. D. The Changing Face of Engineering Education. **The Bridge: Linking Engineering and Society.** EUA, v. 36, n. 2, p. 3-13, Summer 2006. Disponível em: <<http://nae.edu/File.aspx?id=7396>>. Acesso em: 12 nov. 2008.
- LEE, D. M. S., TRAUTH, E. M.; FARWELL, D. **Critical skills and knowledge requirements of IS professionals:** A joint academic/industry investigation. *MIS Quar.*, v. 19, n. 3, p. 313-340, 1995.
- LESSER, E.; DEMARCO, M. **A new approach, a new capability:** the strategic side of HR. EUA: IBM Institute for Business Value, jun. 2006. Disponível em: <<http://www-935.ibm.com/services/us/gbs/bus/pdf/g510-6304-01.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2009.
- LETHBRIDGE, T. C. **What Knowledge Is Important to a Software Professional?** IEEE Computer Society, v. 33, n. 5, p. 44-50, 2000.
- MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de mercado:** uma orientação aplicada. Tradução Nivaldo Montingelli Jr. e Alfredo Alves de Farias. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

- MANPOWER. **Talent Shortage Study: 2007 Global Results**. EUA, mar. 2007. Disponível em: <[http://files.shareholder.com/downloads/MAN/164219164x0x87523/a49c96c9-cbfe-47ac-9207-476be0e84c20/Talent%20Shortage%20Survey%20Results\\_2007\\_FINAL.pdf](http://files.shareholder.com/downloads/MAN/164219164x0x87523/a49c96c9-cbfe-47ac-9207-476be0e84c20/Talent%20Shortage%20Survey%20Results_2007_FINAL.pdf)>. Acesso em: 20 jun. 2009.
- \_\_\_\_\_. **Manpower Inc. Launches Island in Second Life With Live Panel Discussion on the Evolving World of Virtual Work**. EUA, jul. 2007. Disponível em: <<http://www.manpower.com/investors/releasedetail.cfm?ReleaseID=253774>>. Acesso em: 20 jun. 2009.
- MATTAR, F. N. **Pesquisa de Marketing**, v. 1 e 2. São Paulo: Atlas, 1993.
- MCMASTERS, J. H. Influencing engineering education: one (aerospace) industry perspective. **International Journal of Engineering Education**, EUA, v. 20, n. 3, p. 353-371, 2004.
- MEC. Ministério da Educação. **Diretrizes curriculares nacionais do Curso de Graduação em Engenharia: Resolução CNE/CES 11 de Março de 2002**. Diário Oficial da União, Seção 1, p. 32, Brasília, 9 de abril de 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2007.
- MENESTRINA, T. C., BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade e formação do engenheiro: análise da legislação vigente**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 35, 2007, Paraná. Anais...Paraná: UnicenP, 2007. 1 CD-ROM.
- MOLINARO, L. F. R.; CASTRO, Marcelo; RAMOS, K. H. O novo profissional de TI e Telecom na era do Conhecimento. **TI Inside Online**, São Paulo, 19 ago. 2008. Disponível em: <<http://www.tiinside.com.br/News.aspx?ID=92271&C=202>>. Acesso em: 02 out. 2008.
- MOLINARO, L. F. R.; CASTRO, Marcelo; *et al.* Estratégias para Melhorar a Qualidade dos Serviços de Tecnologia da Informação Prestado por um Núcleo Acadêmico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA COBENGE, 36, 2008. São Paulo. **Anais...** São Paulo, ABENGE, 2008.
- MOORE, D. J.; VOLTMER, D. R. **Curriculum for an Engineering Renaissance**. IEEE Transaction in Education, v. 46, n. 4, 2003.
- NAE-CEE. National Academy of Engineering - Committee on Engineering Education. **The Engineer of 2020: project prospectus**. EUA, 2004. Disponível em: <[http://www.nae.edu/nae/engeducom.nsf/0754c87f163f599e85256cca00588f49/85256c fb004a463885256cd800550afd/\\$FILE/2020%20Prospectus.pdf](http://www.nae.edu/nae/engeducom.nsf/0754c87f163f599e85256cca00588f49/85256c fb004a463885256cd800550afd/$FILE/2020%20Prospectus.pdf)>. Acesso em: 12 nov. 2008.
- \_\_\_\_\_. **The Engineer of 2020: visions of engineering in the new century**. EUA, 2004. Disponível em: <<http://www.nap.edu/catalog/10999.html>>. Acesso em: 13 nov. 2008.

- OLIVEIRA, J. P.; SOUTO, M. S. M. L. **A predominância das competências de gestão frente às novas demandas profissionais do engenheiro civil: o caso das empresas de construção civil do Ceará.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 35, 2007, Paraná. Anais...Paraná: UnicenP, 2007. 1 CD-ROM.
- O'NEIL, G. **Year 2081: a hopeful view of the human future.** New York: Simon and Schuster, 1981.
- O'NEIL, J. **Building Better Global Economic BRICs.** Global Economics Paper 66. Nova Iorque: Goldman Sachs, 2001.
- PASQUALI, L. **Psicometria: teoria e aplicações.** Brasília: Edunb, 1997.
- PEDRET, R.; SAGNIER, L.; CAMP, F. **Herramientas para segmentar mercados y posicionar productos.** Bilbao: Ediciones Deusto, 2000.
- PERRENOUD, P. La transposition didactique à partir de pratiques: des savoirs aux compétences. **Revue des sciences de l'éducation.** Montreal, v. 24, n. 3, p. 487-514, 1998. Disponível em: <<http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud>>. Acesso em: 20 jun. 2009.
- PINTO, D. P.; PORTELA, J. C. S.; OLIVEIRA, V. F. **Diretrizes curriculares e mudança de foco no curso de engenharia.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 31, 2003, Rio de Janeiro. Anais...Rio de Janeiro: IME, 2003. 1 CD-ROM.
- PRADOS, J. W. **ABET engineering criteria 2000: How we got there and why.** ASEE - Annual Conference Exposition: Washington, DC, Junho, 1997.
- PWC: Pricewaterhouse Coopers. **Estudo “Melhores Práticas em Gestão de Pessoas”:** Setor Público. Tribunal de Contas da União, Brasil, 2008. Disponível em: <[http://portal2.teu.gov.br/portal/page/portal/TCU/comunidades/gestao\\_pessoas/documentos\\_temas/Relatorio%20Final%20Estudo%20Melhores%20Pr%C3%A1ticas%20de%20Gest%C3%A3o\\_PWC.pdf](http://portal2.teu.gov.br/portal/page/portal/TCU/comunidades/gestao_pessoas/documentos_temas/Relatorio%20Final%20Estudo%20Melhores%20Pr%C3%A1ticas%20de%20Gest%C3%A3o_PWC.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2009.
- READY, D. A.; CONGER, J. A. **Making Your Company a Talent Factory.** EUA: Harvard Business Review, jun. 2007.
- ROPÉ, F.; TANGUY, L. **Saberes e competências.** Campinas, SP: Editora Papirus, 1997.
- SANTANA, A. C. *et al.* **A. Uma Metodologia para a Implantação da Aprendizagem Orientada por Projetos, na Engenharia, com Foco nas Competências Transversais.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 36, 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABENGE, 2008.
- SANTANA, A. C. **Metodologia para a aplicação da aprendizagem orientada por projetos (AOPj), nos cursos de engenharia, com foco nas competências transversais.** 2009. 163 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) - Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

- SANTANA, A. C; CASTRO, Marcelo *et al.* **Aprendizagem orientada por projetos com ênfase em práticas de gerência como estratégia didático-pedagógica.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 37, 2009, Recife. **Anais...** Recife: ABENGE, 2009.
- SCOTT, M. A. **Work in Progress - Comparative and Quantitative Analysis of Writing Apprehension in First-Year Engineering Student Cohorts at New Mexico State University.** IEEE Trans. on Education. Proc. 39nd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Session M2C-1. San Antonio, Texas, p. 18-21, 2009.
- SHETH, J. N. **Applications of multivariate methods in marketing.** In: Marketing and new sciences of planning. Fall Conference Proceeding. American Marketing Association, 1968.
- SIEGEL, S. **Estatística não-paramétrica.** São Paulo: McGraw-Hill, 1975.
- SILVA, E. M. **Perfis de formação em Engenharia Elétrica: percepções dos empregadores, egressos, docentes e discentes da PUC-Rio e UERJ.** 2008. 170 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.
- SILVEIRA, M. A.; CARMO, L. C. S. **Sequential and concurrent teaching: structuring hands on methodology.** IEEE Trans. Education, Albuquerque, vol. 42, n. 2, p. 103-108, mai. 1999.
- SILVEIRA, M. A.; SCAVARDA, L. C.; LONGO, W. P. **Comments on the Design of Engineering Curriculum and the Choice of Didactic Strategies, in Engineering Education and Research 2002: a Chronicle of Worldwide Innovations.** Arlington, VA, USA: Begell House Publishers, 2002.
- SILVEIRA, M. A. **A formação do Engenheiro inovador: uma visão Internacional.** Rio de Janeiro: PUC-Rio, Sistema Maxwell, 2005. 147 p.
- SILVEIRA, M. A.; SILVA, E. M. Perfis dos engenheiros eletricitas na visão dos egressos, alunos e professores da PUC-RIO e da UERJ. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 28, n. 1, p. 45-54, 2009.
- SIMON, H. A. **The Science of the Artificial.** Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1969.
- SPINKS, N., SILBURN, N., BIRCHALL, D. **Educating engineers for the 21st century: the industry view (Heilein Report).** London: Royal Academy of Engineering, 2006. Disponível em <<http://www.henleymc.ac.uk>>. Acesso em: 7 ago. 2009.
- STEVENSON, W. J. **Estatística aplicada à administração.** São Paulo: Harbra, 1986.
- SULLIVAN, J. F. A Call for k-16 Engineering Education. **The Bridge: Linking Engineering and Society.** EUA, v. 36, n. 2, p. 17-24, Summer 2006. Disponível em: <<http://nae.edu/File.aspx?id=7396>>. Acesso em: 12 nov. 2008.

- TABACHNICK, B.; FIDELL, L. **Using Multivariate Statistics**. 3. ed. New York: Harper Collins, 1996.
- TADMOR, Z. Redefining Engineering Disciplines for the Twenty-First Century. **The Bridge: Linking Engineering and Society**. EUA, v. 36, n. 2, p. 33-37, Summer 2006. Disponível em: <<http://nae.edu/File.aspx?id=7396>>. Acesso em: 12 nov. 2008.
- TAIN-FUNG, W.; CUSTER, R. L.; DYRENFURTH M. J. Technological and personal problem solving styles: Is there a difference? **Journal of Technology Education**, EUA, v. 7, n. 2, p. 55-71, 1996.
- TAMKIN, P. **The Contribution of Skills to Business Performance**. IES, UK, 2005. Disponível em: <<http://www.employment-studies.co.uk>>. Acesso em: 12 nov. 2008.
- \_\_\_\_\_. **Measuring the Contribution of Skills to Business Performance : a summary for employers**. IES, UK, 2005. Disponível em: <<http://www.employment-studies.co.uk>>. Acesso em: 12 nov. 2008.
- TOCKEY, S. **Recommended Skills and Knowledge for Software Engineer**. 12th Conference on Software Engineering Education and Training, IEEE Computer Society, March 22-24, p. 3-5, 1999.
- TCU. Tribunal de Contas da União. **Revista do TCU**. Ano 35, no. 105, jul/set. Brasília: TCU, 2005. Disponível em: <[http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/publicacoes\\_institucionais/periodicos/revista\\_tcu](http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/publicacoes_institucionais/periodicos/revista_tcu)>. Acesso em: 12 jun. 2008.
- \_\_\_\_\_. **Gestão de Pessoas**. **Portal do TCU**, Brasil, 2008 Disponível em: <[http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/comunidades/gestao\\_pessoas](http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/comunidades/gestao_pessoas)>. Acesso em: 12 jun. 2008.
- TODD, R. H.; SORENSON, C. C.; MAGLEBY, S. P. Designing a capstone senior course to satisfy industrial customers. **Journal of Engineering Education**, EUA, v. 82, n. 2, p. 92-100, 1993.
- TYLER, R. **Basic principles of curriculum and instruction**. Chicago: University of Chicago Press, 1950.
- VALLIM M. B. R.; FARINES, J-M.; CURY, J. E. R. **Practicing Engineering in a Freshman Introductory Course**. IEEE Transactions on Education, v. 49, n. 1, 2006.
- VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1998. 90 p.
- VEST, C. M. Educating Engineers for 2020 and Beyond. **The Bridge: Linking Engineering and Society**. EUA, v. 36, n. 2, p. 38-44, Summer 2006. Disponível em: <<http://nae.edu/File.aspx?id=7396>>. Acesso em: 12 nov. 2008.

WEC. World Engineers Convention. **Relatório Final da Convenção Mundial de Engenheiros 2004**. Xangai, China, 2004. Disponível em: <[www.wec2008.org.br/pt/downloads/wec2004\\_china.pdf](http://www.wec2008.org.br/pt/downloads/wec2004_china.pdf)>. Acesso em: 12 jun. 2008.

\_\_\_\_\_. **Relatório Final da Convenção Mundial de Engenheiros 2008**. Brasília, 2008. Disponível em: <[www.wec2008.org.br/pt/](http://www.wec2008.org.br/pt/)>. Acesso em: 12 jun. 2008.

WEIB, P. *et al.* ICT-Skills Certification in Europe. **Cedefop Dossier Series**, v.13, 2006. Disponível em: <[http://www2.trainingvillage.gr/etv/publication/download/panorama/6013\\_en.pdf](http://www2.trainingvillage.gr/etv/publication/download/panorama/6013_en.pdf)>. Acesso em: 21 jan. 2008.

ZIKMUND, W. G. **Exploring Marketing Research**. 6. ed. Forth Worth: The Dryden Press, 1997.

## GLOSSÁRIO

**Arquitetura** - é a organização fundamental de um sistema, considerando os seus componentes relacionados entre si e com o ambiente e os princípios que guiam a sua concepção e evolução.

**Atitude** - comportamento ditado por disposição interior; maneira de agir em relação à pessoa, objeto, situação

**Capability Maturity Model Integration (CMMI)** - é uma coleção de melhores práticas para desenvolver e avaliar a maturidade de desenvolvimento de *software* de uma organização. Ele é baseado em uma pesquisa de longo prazo desenvolvida pelo *Software Engineering Institute* (SEI) da *Carnegie Mellon University*.

**Coleções de melhores práticas** - conhecimentos em uma área especializada que é amplamente reconhecido como boa prática. “Amplamente reconhecido” significa que o conhecimento e as práticas descritas são aplicáveis a maior parte do tempo, e que existe um consenso geral em relação ao seu valor e à sua utilidade. Boa prática significa que existe acordo geral de que a aplicação correta dessas habilidades, ferramentas e técnicas podem aumentar as chances de sucesso.

**Certificações neutras** - são conhecidas no mercado como “*vendor neutral*”, sendo responsáveis por uma cobertura independente de fabricantes e/ou produtos, sendo mais geral na abordagem de conceitos de determinada área.

**Competência** - capacidade de mobilizar e articular os conhecimentos, *savoirs-faire*, aptidões e atitudes para resolver eficazmente novos problemas, devidamente contextualizados, de forma fundamentada e consciente.

**Conhecimento tácito** - conhecimento não explícito adquirido ao longo da vida. É subjetivo e inerente as habilidades de uma pessoa.

**Control Objectives for Information and Related Technology (COBIT)** - é coleção de melhores práticas baseada em gerenciamento de risco que provê recomendações para o gerenciamento de processos de TI.

**Eficácia** - é atingir o objetivo proposto, cumprir, executar, operar, levar a cabo; é o poder de causar determinado efeito. Eficaz então é o que realiza perfeitamente determinada tarefa ou função, que produz o resultado pretendido.

**Eficiência** - é a qualidade de fazer com excelência, sem perdas ou desperdícios (de tempo, dinheiro ou energia). Eficiente é aquilo ou aquele que chega ao resultado, que produz o seu efeito específico, mas com qualidade, com competência, com nenhum ou com o mínimo de erros.

**Efetividade** - por sua vez, é também a qualidade do que atinge seu objetivo; é a capacidade de funcionar normalmente, satisfatoriamente, porém tem mais a ver com a realidade, com o que é real e verdadeiro. O Efetivo está realmente disponível, é incontestável, verificável, executável.

**Entrega de serviços** - terminologia utilizada pelo ITIL para caracterizar um grupo de processos que se preocupa com o planejamento e a melhoria da prestação de serviços de Telecom e TI em longo prazo.

**Framework** - uma estrutura lógica utilizada para descobrir, organizar e apresentar idéias ou informações complexas.

**Governança** - garantir que políticas e estratégia sejam realmente implantadas e que os processos requeridos estão sendo corretamente seguidos. Governança inclui definir papéis e responsabilidades, medidas e relatórios, e tomar ações para resolver qualquer questão. Descreve o processo de tomada de decisão e de implementação ou não das decisões tomadas.

**Habilidade** - é a qualidade ou característica de quem tem a mestria de uma ou várias artes ou um conhecimento profundo, teórico e prático de uma ou várias disciplinas.

**Interação** - é a busca, a coordenação e o monitoramento que as pessoas e as firmas realizam quando trocam bens, serviços ou idéias.

**Information Technology Infrastructure Library (ITIL)** - é uma coleção de melhores práticas que orientam o gerenciamento de serviços de TI. ITIL é de propriedade do OGC e consiste de uma série de publicações que fornecem recomendações para o provisionamento da qualidade dos serviços de TI, e dos processos e recursos necessários para suportá-los. Veja <http://www.itil.co.uk/> para mais informações.

**Maturidade** - (melhoria de serviço continuada) uma medida confiabilidade, eficiência e eficácia de um processo, função, organização etc. Os processos e as funções mais maduros estão formalmente alinhados com a estratégia e os objetivos de negócio e são suportados por uma estrutura de melhoria continuada.

**Melhores práticas** - atividades ou processos que comprovadamente obtiveram sucesso quando usados em várias organizações. ITIL é um exemplo de melhor prática.

**Modelo** - uma aproximação, representação ou idealização de um conjunto selecionado de aspectos de estrutura, comportamento, operação ou outras características do processo do mundo real, conceitos ou sistemas.

**Organização** - um conjunto de pessoas e meios utilizados para criar, com o auxílio de processos, produtos e serviços que as partes interessadas estão potencialmente dispostas a adquirir.

**Parte interessada** - uma pessoa ou um grupo de dentro ou de fora de um sistema (organização) que é envolvido ou afetado pelo desempenho do sistema. Em inglês, denomina-se *stakeholder*.

**Problema (visão ITIL)** - é a causa desconhecida de um ou mais incidentes.

**Processo** - um conjunto estruturado de atividades elaborado para alcançar um determinado objetivo, por meio de uma ou mais entradas que são transformadas em saídas definidas. Um processo pode incluir quaisquer papéis, responsabilidades, ferramentas e controle gerencial necessários para entregar o resultado esperado de maneira confiável, podendo definir

políticas, normas, recomendações, atividades e instruções de trabalho caso seja necessário.

***Project Management Body of Knowledge (PMBok)*** - é uma coleção de melhores práticas de gerenciamento de projeto mantida e publicada pelo Instituto de Gerenciamento de Projetos (*Project Management Institute*).

**Serviço (visão ITIL)** - conjunto de componentes relacionados fornecidos no suporte a um ou mais processos de negócio.

**Sistema** - conjunto de componentes inter-relacionados ou interdependentes que interagem formando um todo complexo, organizado para realizar uma funcionalidade específica ou um conjunto de funções.

**Usuário (visão ITIL)** - pessoa que diariamente usa os serviços de TI. Um departamento de contabilidade, por exemplo, poderá ter vários usuários dos serviços de TI.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A – DOCUMENTO DE APRESENTAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

A seguir tem-se o documento de apresentação entregue para os respondentes da pesquisa.



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA**

Prezado(a) Profissional/Executivo(a)

O Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade de Brasília está desenvolvendo um estudo sobre **“as habilidades não técnicas (comportamentais) da força de trabalho em tecnologia da informação”**, cujo objetivo é compreender o perfil ideal em termos de habilidades não técnicas do profissional de Tecnologia da Informação (TI).

A pesquisa está sendo desenvolvida junto a Executivos(as) e Profissionais de TI ligados(as) à **área gerencial** das empresas em que atuam. Basicamente, todas as pessoas que lideram ou lideraram equipes de projeto, estiveram envolvidos na contratação de pessoal de TI, chefiaram áreas de TI se encaixam nesse perfil. Dessa forma, V.S.ª faz parte da amostra selecionada para a coleta de dados e por isso solicitamos sua colaboração no sentido de responder o questionário que fundamentará o trabalho.

A motivação desta pesquisa foi um estudo estadunidense da BATEC feito na região de Boston, o qual se pretende comparar com a realidade brasileira.

V.S.ª deverá analisar cada uma das proposições apresentadas (alguns termos e definições mais importantes estão descritos na próxima página) e refletir sobre o grau de aderência da proposição com a sua percepção e suas convicções. **Se a proposição estiver plenamente de acordo com o que você acredita como sendo mais adequado por gentileza assinale [10] no local apropriado. Se o grau de concordância for muito pequeno assinale [1] e assim sucessivamente de 1 a 10 para todas as proposições.** Solicitamos, por obséquio, a devolução dos questionários o mais breve possível. Caso V.S.ª não saiba responder ou não queira se manifestar assinale zero.

**Por se tratar de trabalho de natureza acadêmica, as informações serão utilizadas apenas para esta finalidade indicada. Não há necessidade de V.S.ª se identificar, já que as informações serão analisadas em termos globais.**

Contando com vossa colaboração desde já expressamos os mais sinceros agradecimentos e colocamos-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

Cordialmente,

Prof. Me. Marcelo Stehling de Castro  
Doutorando em Engenharia – FT/UnB

Prof. Dr. Annibal Affonso Neto  
Faculdade de Economia,  
Administração, Contabilidade e  
Ciência da Informação e  
Documentação – FACE/UnB

Prof. Dr. Luis Fernando Molinaro  
Faculdade de Tecnologia – FT/UnB

## Definições:

**Habilidades comportamentais** (do inglês *soft skills*) se referem às competências não-técnicas relacionadas a um conjunto de qualidades pessoais, hábitos, atitudes e elegância no convívio social que compõem o perfil de um bom empregado tornando-o capaz de trabalhar em grupo. Alguns exemplos de habilidades comportamentais<sup>1</sup> são: responsabilidade, auto-estima, auto-gestão, integridade/honestidade, sociabilidade, (qualidades pessoais); participar com membro de uma equipe, ensinar os outros, servir clientes e/ou consumidores, exercer liderança, negociar, trabalhar com diversidade cultural (competências interpessoais).

**Expertise Adaptativa** se refere à habilidade de desenvolver soluções originais para novos problemas. Contrasta com *expertise* rotineiro na medida em que apesar deste ser muito complexo, porém normalmente realizado com base em um repertório de respostas e competências aprendidas em treinamentos. O *expertise* rotineiro normalmente tem se mostrado insuficiente para lidar com novos problemas que surgem fora do contexto das práticas conhecidas.

---

<sup>1</sup> De acordo com o U.S. Department of Labor - Employment & Training Administration

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO IMPRESSO DE COLETA DE DADOS

A seguir encontra-se o questionário entregue aos participantes da pesquisa.

### ***ESTUDO DAS HABILIDADES NÃO TÉCNICAS DA FORÇA DE TRABALHO EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO***

#### **Perfil da Organização**

---

Questão 1: Em qual categoria a sua organização se enquadra?

- a) Empresa privada
- b) Empresa de economia mista
- c) Empresa pública
- d) Órgão público

Questão 2: Qual o porte da sua organização?

- a) Mais do que 100 empregados
- b) Entre 50 e 100 empregados
- c) Entre 25 e 50 empregados
- d) Menos do que 25 empregados

Questão 3: Dentre os tipos listados abaixo, qual é o mais adequado para descrever a sua organização?

**(Marque todas que se aplicarem)**

- a) Provedora de serviços de tecnologia de informação e comunicação (infra-estrutura de redes, dados, telecomunicações e relacionados).
- b) Empresa do ramo de serviços que demanda o uso intensivo de por TI (bancos, seguradoras, clínicas).
- c) Fabricantes de produtos de *hardware* para TI.
- d) Fabricantes de produtos de *software* para TI.
- e) Empresa integradora de serviços de TI focada no negócio do cliente.
- f) Empresa de consultoria em projetos de melhoria para processos de gerenciamento de serviços de TI.

## **ESTUDO DAS HABILITAÇÕES NÃO TÉCNICAS DA FORÇA DE TRABALHO EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO**

### **Perfil do Profissional**

---

Questão 1: Qual das seguintes opções descreve melhor sua função na organização?

- a) Responsável por supervisionar e avaliar funcionários técnicos de TI.
- b) Responsável em nível gerencial pelo funcionamento de sistemas de TI.
- c) Responsável por executar trabalho técnico de TI.
- d) Responsável por prover soluções estratégicas de TI para clientes.
- e) Responsável por prover soluções estratégicas de TI internas à organização.
- f) Responsável pela área comercial (vendas).
- g) Responsável pela área de marketing.
- h) Responsável pela área de comunicação.
- i) Responsável pela área de recursos humanos.
- j) Responsável pela área financeira.

Questão 2: Há quanto tempo está na sua atual função?

- a) Menos de 1 ano
- b) Entre 1 e 3 anos
- c) Entre 3 e 5 anos
- d) Mais do que 5 anos

Questão 3: Há quanto tempo tem trabalhado com TI?

- a) Menos de 1 ano
- b) Entre 1 e 3 anos
- c) Entre 3 e 5 anos
- d) Mais do que 5 anos

Questão 4: Qual é a sua área de escolaridade?

- a) Ensino médio técnico
- b) Tecnólogo
- c) Graduação em administração
- d) Graduação em ciência da computação
- e) Graduação em engenharia
- f) Outras graduações

Questão 5: Possui certificação de fabricantes de *hardware* e/ou desenvolvedores de *software*?

- a) Não
- b) Sim. **Cite quais:** \_\_\_\_\_

Questão 6: Possui certificações neutras (não vinculadas diretamente a um fornecedor específico)?

- a) Não
- b) Sim. **Cite quais:** \_\_\_\_\_

## **ESTUDO DAS HABILITAÇÕES NÃO TÉCNICAS DA FORÇA DE TRABALHO EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO**

Assinale de 1 a 10 para cada uma das assertivas conforme a escala a seguir e *em função da sua percepção/convicção* de qual deve ser o perfil desejado para o profissional de Tecnologia da Informação e Comunicação em termos de habilidades não-técnicas.

	DISCORDÂNCIA	CONCORDÂNCIA	
Discordo Totalmente	-----	-----	Concordo Totalmente
	1   2   3   4   5	6   7   8   9   10	

<b>RELACIONAMENTO COM CLIENTES – 5 ASSERTIVAS</b>	
ASSERTIVA	GRAU DE CONCORDÂNCIA
O empregado deve possuir habilidade para obter, interpretar e utilizar conhecimentos técnicos para solucionar problemas em sistemas.	
O empregado deve possuir habilidade para documentar incidentes, ações, respostas e comunicações ocorridas no durante a interação com clientes.	
O empregado deve possuir habilidade de executar diagnóstico, restauração e testes em sistemas.	
O empregado deve possuir habilidade em escrita técnica, apresentação de relatórios e entrega de informações.	
O empregado deve ser capaz de interagir com clientes de forma empática, compreendendo suas necessidades e traduzindo-as em soluções.	

<b>RACIOCÍNIO LÓGICO E MATEMÁTICO - 9 ASSERTIVAS</b>	
ASSERTIVA	GRAU DE CONCORDÂNCIA
O empregado deve possuir conhecimentos de matemática na área de teoria de conjuntos.	
O empregado deve possuir conhecimentos de matemática na área de estatística.	
O empregado deve possuir conhecimentos de matemática na área de séries e progressões aritméticas e geométricas.	
O empregado deve possuir conhecimentos de cálculo tais como integral, derivadas, transformadas e equações diferenciais.	
O empregado deve possuir conhecimentos sobre matrizes.	
O empregado deve possuir conhecimentos de trigonometria tais como ângulos, seno, co-seno, tangente.	
O empregado deve possuir conhecimentos sobre vetores.	
O empregado deve possuir conhecimentos sobre números complexos.	
O empregado deve possuir conhecimentos sobre geometria.	

EXPERTISE ADAPTATIVA – 7 ASSERTIVAS	
ASSERTIVA	GRAU DE CONCORDÂNCIA
O quadro atual de empregados possui as expertises adaptativas que a empresa considera importante.	
Empregados que possuam <i>expertise</i> adaptativa agregam mais valor para a empresa.	
Sua empresa valoriza empregados que demonstram <i>expertise</i> adaptativo.	
Os empregados devem ser capazes de antecipar problemas e pensar na organização como um todo.	
Os empregados devem ser capazes de desenvolver estratégias para abordar problemas.	
Na disputa por um cargo entre dois novos candidatos aquele que apresentar uma experiência de 10 anos atuando com <i>expertise</i> <b>rotineiro</b> terá vantagem sobre alguém com experiência de 1 ano com <i>expertise</i> <b>adaptativo</b> .	
As empresas querem ter poucos empregados, criativos, flexíveis, capazes de fazer mais atividades, permanecer por mais tempo e ascender mais rapidamente na estrutura organizacional.	

HABILIDADES COMPORTAMENTAIS – 18 ASSERTIVAS	
ASSERTIVAS	GRAU DE CONCORDÂNCIA
Habilidades comportamentais são críticas para o sucesso na carreira de qualquer novo empregado.	
Habilidades de gerenciamento devem ser valorizadas e estimuladas, pois todos são gerentes, mesmo que apenas de si mesmos.	
Se o candidato não apresenta habilidades comportamentais, não será contratado, mesmo que seja tecnicamente qualificado.	
A falta de habilidades comportamentais em um grupo de empregados pode incentivar a terceirização.	
As empresas devem possuir um programa ativo para desenvolver e melhorar as habilidades comportamentais de seus empregados técnicos.	
Os profissionais devem ter a capacidade de vender-se, pois apenas um diploma ou alguns certificados não são decisivos agora.	
Os empregados devem possuir a habilidade para contribuir convincentemente sem prejudicar os relacionamentos interpessoais.	
Uma empresa deve valorizar novos contratados que demonstrem a vontade de aprender e de fazer uma carreira com pensamento de longo prazo.	
O foco na realização individual prejudica a obtenção de sucesso em uma organização, pois não se consegue sucesso sem cooperação e trabalho em equipe.	
Numa disputa por um <b>emprego</b> , onde os candidatos possuam as mesmas qualificações técnicas e experiência similar, aquele que conseguir se expressar melhor na entrevista deve receber uma melhor classificação.	
Numa disputa por um <b>emprego</b> , onde os candidatos possuam as mesmas qualificações técnicas e experiência similar, aquele que apresentar a melhor abordagem para a solução de problema proposto na entrevista deve receber uma melhor classificação.	
Numa disputa por um <b>emprego</b> onde os candidatos possuam as mesmas qualificações técnicas e experiência similar, quem se mostrar entusiasmado com os desafios da posição disputada na empresa, deve receber uma melhor classificação.	
Numa disputa por um <b>emprego</b> , onde os candidatos possuam as mesmas qualificações técnicas e experiência similar, é relevante avaliar se as atribuições do cargo estão em sintonia com seus objetivos pessoais refletindo na classificação.	
Numa disputa por uma <b>promoção</b> onde os candidatos possuam as mesmas qualificações técnicas e experiência similar, quem mostrar maior habilidade para se comunicar e for mais produtivo no trabalho envolvendo outras pessoas deve receber uma melhor classificação.	
Numa disputa por uma <b>promoção</b> , onde os candidatos possuam as mesmas qualificações técnicas e experiência similar, quem mostrar mais entusiasmo para enfrentar os grandes desafios e responsabilidades requeridas no novo emprego deve receber uma melhor classificação.	
Numa disputa por uma <b>promoção</b> , onde os candidatos possuam as mesmas qualificações técnicas e experiência similar, quem mostrar mais desejo em transformar o sucesso pessoal numa forma de ajudar no sucesso da empresa deve receber uma melhor classificação.	
Numa disputa por uma <b>promoção</b> onde os candidatos possuam as mesmas qualificações técnicas e experiência similar, é relevante analisar qual deles realmente queria estar no cargo atribuindo-lhe uma melhor classificação.	
Numa disputa por uma <b>promoção</b> , onde os candidatos possuam as mesmas qualificações técnicas e experiência similar, deve-se refletir se eles estariam pensando apenas neles mesmos e ou se demonstraram comprometimento com a organização.	

<b>INTEGRAÇÃO ENTRE EMPRESAS E INSTITUIÇÕES DE ENSINO – 5 ASSERTIVAS</b>	
ASSERTIVA	GRAU DE CONCORDÂNCIA
As instituições de ensino atuam ativamente na formação dos alunos de forma a garantir sua preparação para desempenhar com qualidade suas funções no mercado de trabalho.	
As instituições de ensino têm se mostrado fora de sintonia com a realidade do mercado, mantendo um ensino tradicional que não valoriza o trabalho em equipe.	
Os alunos são treinados na sua vida acadêmica para acreditarem que trabalham para manter o perfeito funcionamento de máquinas e tecnologias, quando na realidade estão atendendo a usuários.	
Os conteúdos programáticos dos cursos ministrados nos sistemas educacionais devem ser mantidos atualizados valorizando a capacidade de criar novas idéias originais (estimulando a expertise adaptativa).	
As instituições de ensino apesar de criarem novos currículos e projetos de curso muito personalizados, formam profissionais que não conseguem atingir um diferencial em relação a outros países em destaque no cenário mundial.	

## APÊNDICE C – TESTE DE KOLMOGOROV-SMIRNOV

Variância total explicada						
Componente	Autovalores iniciais			Soma extraída dos pesos quadráticos		
	Total	% de variância	% acumulativo	Total	% de variância	% acumulativo
1	9,546	21,696	21,696	9,546	21,696	21,696
2	5,928	13,472	35,167	5,928	13,472	35,167
3	2,910	6,614	41,781	2,910	6,614	41,781
4	2,069	4,702	46,484	2,069	4,702	46,484
5	1,896	4,310	50,794	1,896	4,310	50,794
6	1,688	3,837	54,631	1,688	3,837	54,631
7	1,472	3,345	57,975	1,472	3,345	57,975
8	1,379	3,135	61,110	1,379	3,135	61,110
9	1,186	2,696	63,807	1,186	2,696	63,807
10	1,128	2,563	66,370	1,128	2,563	66,370
11	1,026	2,333	68,702	1,026	2,333	68,702
12	,961	2,183	70,885			
13	,852	1,936	72,822			
14	,839	1,906	74,728			
15	,815	1,852	76,580			
16	,737	1,675	78,255			
17	,715	1,626	79,881			
18	,650	1,477	81,358			
19	,618	1,404	82,762			
20	,608	1,382	84,144			
21	,573	1,301	85,445			
22	,519	1,179	86,624			
23	,495	1,126	87,750			
24	,479	1,088	88,838			
25	,460	1,046	89,884			
26	,429	,975	90,858			
27	,395	,898	91,757			
28	,359	,817	92,573			
29	,354	,805	93,378			
30	,329	,747	94,125			
31	,309	,703	94,828			
32	,289	,657	95,485			
33	,285	,647	96,132			
34	,246	,559	96,690			
35	,244	,554	97,244			
36	,208	,472	97,717			
37	,178	,404	98,121			
38	,171	,388	98,509			
39	,155	,351	98,860			
40	,135	,307	99,167			
41	,110	,251	99,417			
42	,097	,221	99,638			
43	,082	,186	99,824			
44	,077	,176	100,000			

Método de extração: Análise de componentes principais.

## APÊNDICE D – MATRIZ DOS COMPONENTES PRINCIPAIS

Variável	Componente									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
rc01	0,341	0,132	0,703	-0,216	0,035	0,069	-0,225	-0,024	-0,031	-0,123
rc02	0,214	0,037	0,636	-0,156	0,101	0,269	0,182	0,148	-0,077	-0,181
rc03	0,208	0,189	0,650	-0,225	0,092	0,170	-0,183	-0,131	-0,110	-0,078
rc04	0,402	-0,046	0,571	-0,106	0,121	0,156	-0,036	-0,065	-0,079	0,294
rc05	0,113	0,002	0,520	-0,252	0,196	-0,004	0,263	0,196	0,207	0,360
rlm01	0,385	0,571	0,039	0,062	-0,233	0,167	0,308	0,156	0,132	0,045
rlm02	0,425	0,620	0,010	0,126	-0,081	0,169	0,222	0,040	0,114	0,106
rlm03	0,475	0,672	-0,065	-0,057	-0,093	0,138	0,118	0,114	0,071	-0,092
rlm04	0,491	0,723	-0,138	0,058	0,139	0,064	-0,098	-0,018	0,013	-0,008
rlm05	0,481	0,753	-0,116	0,007	0,076	-0,044	-0,143	-0,005	0,062	-0,074
rlm06	0,490	0,739	-0,152	-0,073	-0,008	-0,021	-0,025	-0,132	-0,013	-0,040
rlm07	0,504	0,694	-0,016	-0,002	-0,023	0,032	-0,031	-0,119	-0,064	0,005
rlm08	0,465	0,730	-0,176	-0,091	0,123	-0,078	-0,079	-0,105	-0,045	0,025
rlm09	0,504	0,674	-0,113	-0,079	-0,075	-0,097	-0,145	-0,036	0,062	-0,034
ea01	0,490	0,031	0,063	0,182	-0,097	-0,286	0,000	0,415	-0,403	0,201
ea02	0,551	-0,143	0,171	0,191	-0,320	-0,276	0,342	0,099	-0,039	-0,027
ea03	0,537	0,026	-0,082	0,096	-0,092	-0,096	0,191	0,134	-0,512	0,234
ea04	0,540	-0,218	0,244	0,176	-0,150	-0,110	-0,149	-0,116	0,144	-0,121
ea05	0,480	-0,167	0,304	0,127	-0,180	-0,205	-0,096	0,211	0,478	0,034
hc01	0,534	-0,210	0,205	0,425	-0,043	-0,130	-0,024	-0,095	0,098	0,017
hc02	0,571	-0,216	-0,056	0,241	-0,045	-0,127	-0,292	-0,010	0,183	0,358
hc03	0,370	-0,136	0,020	0,378	0,387	0,228	-0,144	-0,004	-0,358	-0,086
hc04	0,299	-0,080	0,045	0,502	0,445	0,160	-0,309	0,124	0,107	-0,021
hc05	0,418	-0,186	0,052	0,315	0,086	0,063	0,173	-0,414	0,114	0,005
hc06	0,478	-0,376	0,137	-0,026	-0,245	0,264	-0,055	-0,017	-0,123	-0,269
hc07	0,597	-0,384	0,145	0,205	-0,265	0,005	0,085	-0,193	-0,104	-0,115
hc08	0,704	-0,183	-0,020	0,176	-0,080	-0,139	0,093	-0,254	-0,125	0,024
hc09	0,273	-0,272	-0,187	0,169	0,434	0,159	0,434	-0,203	0,154	-0,010
hc10	0,506	-0,198	-0,234	-0,033	0,071	-0,087	-0,389	0,223	0,066	-0,044
hc11	0,580	-0,312	-0,097	-0,258	0,156	-0,179	-0,054	0,107	0,128	0,038
hc12	0,524	-0,347	-0,162	-0,347	0,237	-0,119	-0,012	0,163	0,103	0,000
hc13	0,551	-0,243	-0,217	-0,491	0,061	-0,039	0,209	-0,157	-0,010	0,000
hc14	0,671	-0,273	-0,150	-0,125	0,075	-0,032	-0,030	0,039	-0,058	-0,237
hc15	0,733	-0,304	-0,098	-0,240	0,090	-0,016	0,013	-0,009	0,058	0,020
hc16	0,635	-0,325	-0,163	-0,213	0,032	-0,087	-0,021	0,006	-0,096	0,084
hc17	0,536	-0,329	-0,203	-0,352	0,040	0,086	-0,069	0,033	-0,088	-0,123
hc18	0,594	-0,241	-0,142	-0,108	0,127	0,093	0,110	-0,270	0,069	0,170
ieie01	0,218	-0,015	-0,154	0,254	0,393	0,184	0,314	0,463	0,104	-0,242
ieie02	0,144	-0,165	-0,281	-0,014	-0,473	0,562	-0,117	0,031	0,123	0,161
ieie04	0,474	-0,253	-0,079	0,018	-0,388	0,102	0,043	0,161	0,090	-0,320
ieie05	0,216	-0,282	-0,233	-0,010	-0,117	0,685	-0,139	0,115	-0,047	0,301
Método de extração: Análise de componentes principais.										
10 componentes extraídos.										

## APÊNDICE E – MATRIZ ROTACIONADA DOS COMPONENTES PRINCIPAIS

Variável	Componente									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
rc02	0,028	0,778	0,078	0,019	0,069	-0,031	0,022	-0,005	0,119	0,131
hc03	0,026	0,765	-0,009	0,044	-0,249	0,040	0,052	0,248	-0,026	-0,016
ieie02	0,014	0,758	0,250	0,108	0,054	0,100	0,097	0,163	0,025	0,033
hc12	-0,030	0,725	0,043	0,076	0,011	0,167	0,060	0,020	0,031	-0,175
ieie04	0,037	0,720	0,216	0,029	0,080	-0,044	0,047	0,004	0,032	0,145
hc17	0,006	0,701	0,182	0,016	0,048	0,090	0,233	0,102	-0,065	-0,005
hc11	0,020	0,674	0,249	0,055	0,118	0,020	0,110	0,083	0,127	-0,227
rc05	-0,035	0,552	0,157	0,033	0,058	0,164	0,052	0,440	-0,094	0,080
hc16	0,038	0,551	0,234	-0,114	0,349	0,093	0,032	-0,236	-0,010	-0,036
ea04	0,050	0,396	0,456	0,027	0,080	-0,003	0,315	0,373	-0,126	-0,137
ea05	0,058	0,353	0,359	0,298	0,008	0,309	0,096	0,062	0,075	-0,378
ieie05	-0,085	0,341	0,479	0,000	-0,135	0,269	0,047	-0,080	0,236	-0,304
ea02	0,091	0,339	0,504	-0,110	0,354	0,178	0,146	0,055	-0,242	0,261
hc05	0,055	0,301	0,585	0,159	0,004	0,139	0,255	0,296	-0,045	-0,266
hc01	0,043	0,275	0,010	-0,106	0,149	-0,013	-0,057	0,670	0,324	0,085
hc14	0,105	0,256	0,088	0,016	0,025	0,071	0,738	0,118	0,001	-0,038
hc10	0,104	0,252	0,622	0,196	0,137	-0,004	0,012	0,084	-0,089	-0,097
hc02	0,101	0,222	0,727	0,141	0,050	-0,002	-0,079	-0,146	0,092	0,293
hc06	-0,104	0,214	-0,085	0,014	0,200	0,821	0,075	0,080	0,028	0,026
hc15	0,107	0,192	0,610	0,057	-0,218	-0,076	0,427	0,131	0,157	-0,007
hc18	0,114	0,190	0,253	0,033	0,155	-0,065	0,727	-0,211	0,065	0,076
rlm08	0,874	0,146	0,149	0,647	0,123	0,090	0,181	0,157	-0,146	0,266
rc01	0,174	0,133	-0,100	0,002	0,077	-0,128	0,064	0,021	-0,106	0,005
ieie01	0,090	0,133	0,015	0,161	0,627	0,050	0,277	0,256	0,122	-0,242
rc03	0,169	0,130	0,101	0,017	0,007	-0,058	0,016	-0,113	-0,104	-0,022
hc13	0,094	0,130	0,636	0,085	0,265	-0,030	0,169	0,243	-0,012	0,012
hc07	-0,063	0,127	-0,006	-0,081	0,277	-0,016	0,059	0,103	0,764	0,038
rc04	0,058	0,126	0,373	0,038	0,149	0,023	-0,004	0,592	-0,040	-0,054
ea01	0,179	0,094	-0,014	0,022	-0,017	-0,058	0,043	0,041	-0,075	-0,066
rlm05	0,899	0,091	0,206	0,788	0,065	-0,100	-0,046	-0,135	-0,110	-0,010
hc09	-0,066	0,085	0,118	-0,129	-0,088	0,814	-0,066	-0,025	-0,042	-0,086
rlm09	0,845	0,073	0,022	0,480	-0,142	-0,071	0,051	0,049	0,136	0,616
ea03	0,231	0,067	0,031	0,025	0,138	-0,101	-0,011	-0,075	-0,007	-0,019
rlm01	0,673	0,056	-0,027	0,034	0,201	-0,021	0,039	0,026	0,024	0,001
rlm02	0,740	0,048	0,053	0,104	-0,100	0,092	0,052	-0,035	0,205	-0,016
hc04	0,062	0,039	0,208	0,044	0,772	0,028	-0,041	0,107	0,181	0,052
hc08	0,176	0,029	0,042	0,138	0,030	-0,016	0,113	0,062	-0,081	-0,050
rlm06	0,899	0,008	0,061	0,743	-0,059	-0,006	0,051	0,033	0,297	-0,004
rlm04	0,878	-0,007	0,023	0,769	0,058	-0,063	-0,058	-0,031	-0,155	-0,036
rlm03	0,820	-0,107	0,122	0,086	-0,061	0,142	0,114	0,146	0,176	0,144
rlm07	0,842	-0,114	0,174	0,096	-0,227	0,185	0,136	0,046	0,271	0,121

Método de extração: Análise de componentes principais.  
Método de Rotação: Varimax com normalização de Kaiser.  
Rotação convergiu em 17 iterações.