

CENTRO UNIVERSITÁRIO ÁLVARES PENTEADO – UNIFECAP

MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS

MARCELO RODRIGUES PATRICIO

**A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO EM
ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS PARA OS
PROFISSIONAIS DA ENGENHARIA: A VISÃO DOS
FUTUROS ENGENHEIROS**

São Paulo

2005

CENTRO UNIVERSITÁRIO ÁLVARES PENTEADO – UNIFECAP

MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS

MARCELO RODRIGUES PATRICIO

**A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO EM ADMINISTRAÇÃO DE
EMPRESAS PARA OS PROFISSIONAIS DA ENGENHARIA: A VISÃO
DOS FUTUROS ENGENHEIROS**

Dissertação apresentada ao Centro Universitário
Álvares Penteado – UNIFECAP, como requisito
para obtenção do título de Mestre em
Administração de Empresas.

Orientador: Prof. Dr. Dirceu da Silva

U
d
620.007
P314i
2005
Ex.2 BC

N.Cham d 620.007 P314i 2005
Autor: Patricio, Marcelo R
Título: A importância do conhecimento em



Ex.2 BC U

São Paulo

2005

d 620.007
P314 i
2005
ac. 41806
x = 51313

CENTRO UNIVERSITÁRIO ÁLVARES PENTEADO - UNIFECAP

Reitor: Prof. Manuel José Nunes Pinto

Vice-reitor: Prof. Luiz Fernando Mussolini Júnior

Pró-reitor de Extensão: Prof. Dr. Fábio Appolinário

Pró-reitor de Graduação: Prof. Jaime de Souza Oliveira

Pró-reitor de Pós-Graduação: Prof. Manuel José Nunes Pinto

Coordenador do Mestrado em Administração de Empresas: Prof. Dr. Dirceu da Silva

Coordenador do Mestrado em Controladoria e Contabilidade Estratégica: Prof. Dr. João B. Segreti

FICHA CATALOGRÁFICA

P314i

Patricio, Marcelo Rodrigues

A importância do conhecimento em Administração de Empresas para os profissionais da Engenharia: a visão dos futuros engenheiros / Marcelo Rodrigues Patricio. -- 2005.
225 f.

Orientador: Prof. Dr. Dirceu da Silva

Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) - Centro Universitário Álvares Penteado – UniFecap, São Paulo.

1. Engenheiros – Conhecimentos - Administração de Empresas 2.
Engenharia – Estudo e ensino (Superior)

CDD 620.007

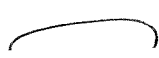
FOLHA DE APROVAÇÃO

MARCELO RODRIGUES PATRICIO

A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO EM ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS PARA OS PROFISSIONAIS DA ENGENHARIA: A VISÃO DOS FUTUROS ENGENHEIROS


Dissertação apresentada ao Centro Universitário Álvares Penteado – UNIFECAP, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Administração de Empresas.

COMISSÃO JULGADORA:



Prof. Dr. Ricardo Luis de Azevedo da Rocha
Universidade de São Paulo

Prof. Dr. André Accorsi
Centro Universitário Álvares Penteado – UNIFECAP



Prof. Dr. Dirceu da Silva
Centro Universitário Álvares Penteado – UNIFECAP
Professor Orientador – Presidente da Banca Examinadora

São Paulo, 05 de abril de 2005

Dedico este trabalho a Deus e aos Orixás, por terem permitido que eu tivesse a saúde e a lucidez necessárias para concluí-lo. Também dedico à minha família e à minha futura esposa, por suportarem, muitas vezes, minha ausência e minha inquietude frente aos obstáculos encontrados no caminho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Dr. Dirceu da Silva, que com grande companheirismo e amizade, orientou-me durante o desenvolvimento deste trabalho. Posso dizer que, ao final desta jornada, tive o grande prazer de construir uma nova amizade.

À minha avó Aparecida que, desde pequeno, me ensinou que o único patrimônio que ninguém pode roubar-lhe é o conhecimento, o que está “dentro da sua cabeça”. Sem dúvida, este foi um dos fatores que despertou a curiosidade e o prazer pelo estudo.

Aos professores Wilton Ney do Amaral, Ricardo Luis de Azevedo da Rocha, David Bianchini, Caio Glauco Sanchez e Gildo Costa, pelo tão valioso apoio na coleta de dados, o que fizeram com indescritível atenção e presteza. Um agradecimento especial aos professores da banca examinadora, André Accorsi e Ricardo Luis de Azevedo da Rocha, que contribuíram com recomendações e sugestões importantíssimas para o aperfeiçoamento do trabalho. O contato com todos estes professores também foi um dos grandes aprendizados neste caminho.

Aos amigos que dedicaram seu tempo para as diversas entrevistas que fiz durante o desenvolvimento do trabalho. Também aos colegas “mestrandos” que muito me ajudaram no caminho.

Não posso esquecer dos estudantes de Engenharia, os quais colaboraram ativamente ao responder os questionários, muitas vezes “despejando” diversas perguntas sobre a carreira e o mercado de trabalho. O contato com estes colegas foi uma experiência acima de tudo, agradabilíssima.

À Rita, Luís e Daniel, pela lição de vida e por ensinar, mesmo que de maneira tão dolorosa e despropositada, que a vida vale a pena e deve ser um constante exercício de dedicação, confiança, persistência e fé em Deus.

"Não basta ensinar ao homem uma especialidade, pois que se tornará assim uma máquina utilizável, mas não uma Personalidade. É necessário que adquira um sentimento, um senso prático daquilo que vale a pena ser aprendido, daquilo que é belo, do que é moralmente correto. A não ser assim, ele se assemelhará, com seus conhecimentos profissionais, mais a um cão ensinado, do que a uma criatura harmoniosamente desenvolvida. Deve aprender a compreender as motivações dos homens, suas quimeras e suas angústias para determinar com exatidão seu lugar em relação a seus próximos e à comunidade. [...] É preciso, enfim, tendo em vista a realização de uma educação, desenvolver o espírito crítico na inteligência do Jovem".

Einstein, 1981

RESUMO

As transformações no cenário econômico mundial têm causado impactos significativos na estrutura e organização do trabalho. Nesse contexto, é crescente a consciência da importância do conhecimento em Administração de Empresas para profissionais de outras áreas, sobretudo para os engenheiros. Este trabalho parte de uma visão histórica sobre as mudanças no perfil do profissional da Engenharia, chegando ao panorama atual, onde os conhecimentos em Administração de Empresas ganham notável espaço. Na identificação dos assuntos da Administração considerados como mais importantes, são revisadas três fontes de pesquisa: literatura, pesquisas realizadas sobre o tema e diretrizes curriculares do MEC, além dos resultados de entrevistas com os profissionais da área de Administração de Empresas. Os assuntos citados em duas ou mais fontes são utilizados para a construção de um instrumento de pesquisa (escala Likert) que busca identificar qual a importância os estudantes de Engenharia atribuem aos conhecimentos em Administração de Empresas. Antes que o instrumento seja aplicado, o mesmo é submetido a um processo de validação teórica que contempla a análise de juízes e a análise semântica. Os dados resultantes da aplicação da versão final do instrumento são tratados segundo metodologia estatística baseada em análise fatorial, teste de Kruskal-Wallis e teste de Mann-Whitney. Os resultados indicam que os estudantes consideram, de maneira geral, que os assuntos da Administração de Empresas são importantes para sua atividade profissional, e este resultado reflete a opinião dos alunos independente do ano que estão cursando ou do tipo de atividade profissional que desempenham.

Palavras-chave: Engenheiros - Conhecimentos - Administração de Empresas. Engenharia – Estudo e ensino (Superior).

ABSTRACT

The changes in the global economic environment are bringing significant impacts over the worldwide work structure and organization. In this scenario, a better knowledge on business management and its tools is becoming a key success factor for professionals of other areas, with a special highlight on the Engineer. This research starts with a historical overview about the changes in the profile of the Engineer, reaching the current scenario, where management knowledge and skills became really important in the activity of these professionals. The topics of the business management, which are considered important, were defined through a deep research in three different sources: specialized literature, government directions for the Engineering education and researches that were previously conducted about the subject. In addition, interviews with business managers were conducted, in order to support the creation of a field research questionnaire that was used to collect the future engineers' opinion. Only the topics mentioned by at least two sources were included in the research questionnaire. In this questionnaire, the Engineering students are requested to attribute a certain level of importance to each one of the topics. Before the questionnaire being submitted to the students, a theoretical validation process was applied, including the judgment of experts in each business management area as well as a semantic validation. The data from the research with the Engineering students were analyzed using a statistical methodology based in factor analysis, Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests. The results of this research show that the Engineering student, in a general way, consider the knowledge on business management as an important support to their professional activities and their opinion is not dependent on the stage where the student is in the graduation neither the type of work they are current engaged.

Key-words: *Engineers – Knowledge - Business administration. Engineering – Study and teaching (Higher).*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA METODOLOGIA DE PESQUISA	39
QUADRO 1: PARÂMETRO KMO <i>VERSUS</i> ADEQUAÇÃO DA ANÁLISE FATORIAL	53
QUADRO 2: ASSUNTOS CONSIDERADOS IMPORTANTES PARA A ATIVIDADE PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO, CLASSIFICADOS SEGUNDO AS ÁREAS DO CONHECIMENTO DA ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS.....	81
QUADRO 3: ASSUNTOS CONSIDERADOS IMPORTANTES PARA A ATIVIDADE PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO SEGUNDO AS PESQUISAS REALIZADAS SOBRE O TEMA (CLASSIFICADOS SEGUNDO AS ÁREAS DO CONHECIMENTO APONTADAS NA LITERATURA)	88
QUADRO 4: ASSUNTOS CONSIDERADOS IMPORTANTES PARA A ATIVIDADE PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO SEGUNDO AS DIRETRIZES CURRICULARES DO MEC (CLASSIFICADOS SEGUNDO AS ÁREAS DO CONHECIMENTO APONTADAS NA LITERATURA)	91
QUADRO 5: NÚMERO DE RESPOSTAS QUE MENCIONAM AS ÁREAS DO CONHECIMENTO EM ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS APRESENTADAS DURANTE REVISÃO DA LITERATURA	103
QUADRO 6: ASSUNTOS QUE OS ENTREVISTADOS CONSIDERAM IMPORTANTES PARA O ENGENHEIRO (2ª QUESTÃO), CLASSIFICADOS SEGUNDO AS ÁREAS DO CONHECIMENTO EM ADMINISTRAÇÃO.....	105
QUADRO 7: ASSUNTOS CONSIDERADOS IMPORTANTES PARA A ATIVIDADE PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO SEGUNDO AS FONTES DE PESQUISA E OS RESULTADOS DAS ENTREVISTAS COM OS PROFISSIONAIS, CLASSIFICADOS SEGUNDO AS ÁREAS DO CONHECIMENTO EM ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS.....	112

QUADRO 8: SELEÇÃO DE ASSUNTOS PARA COMPOSIÇÃO DAS ASSERTIVAS DO INSTRUMENTO DE PESQUISA.	117
QUADRO 9: RELAÇÃO DE ASSERTIVAS QUE COMPÕEM O INSTRUMENTO DE PESQUISA A SER APLICADO AOS ESTUDANTES DE ENGENHARIA.....	120
QUADRO 10: RESULTADO DA AVALIAÇÃO TEÓRICA DOS CONCEITOS (CONSTRUTOS) A PARTIR DA OPINIÃO DOS JUÍZES CONSULTADOS.	123
QUADRO 11: RELAÇÃO DE ASSERTIVAS QUE COMPÕEM O INSTRUMENTO DE PESQUISA, APÓS AVALIAÇÃO DE CONCEITOS (CONSTRUTOS) REALIZADA PELOS JUÍZES.....	126
QUADRO 12: DIVISÃO DO NÚMERO DE SUJEITOS DA AMOSTRA SEGUNDO ESPECIALIZAÇÃO DA ENGENHARIA.	132
QUADRO 13: DIVISÃO DO NÚMERO DE SUJEITOS DA AMOSTRA SEGUNDO ANO EM CURSO.....	132
QUADRO 14: DIVISÃO DO NÚMERO DE SUJEITOS DA AMOSTRA SEGUNDO ETAPA DO CURSO.....	133
QUADRO 15: DIVISÃO DO NÚMERO DE SUJEITOS DA AMOSTRA SEGUNDO TIPO DE ATIVIDADE PROFISSIONAL.	133
FIGURA 2: DIAGRAMA DE DISPERSÃO DOS ESCORES DE REGRESSÃO (DOS FATORES EXTRAÍDOS)	169
QUADRO 16: COMPARAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DAS ASSERTIVAS (FONTES DE PESQUISA) <i>VERSUS</i> ESTRUTURA DOS FATORES EXTRAÍDOS.	177
QUADRO 17: SÍNTESE DA DENOMINAÇÃO E ESTRUTURA DOS FATORES EXTRAÍDOS	182

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: MEDIANA DAS DISTRIBUIÇÕES DAS RESPOSTAS PARA CADA ASSERTIVA.....	137
TABELA 2: MEDIDAS DE ASSIMETRIA E CURTOSE	140
TABELA 3: RESULTADOS DO TESTE DE KOLMOGOROV- SMIRNOV	145
TABELA 4: MATRIZ DE CORRELAÇÕES DE SPEARMAN ENTRE AS VARIÁVEIS.....	147
TABELA 5: RESULTADOS DOS TESTES KMO E ESFERICIDADE DE BARTLETT	149
TABELA 6: MATRIZ ANTI-IMAGEM E MEDIDAS DE ADEQUAÇÃO DA AMOSTRA.....	151
TABELA 7: COMUNALIDADES.....	153
TABELA 8: FATORES EXTRAÍDOS: VALORES PRÓPRIOS E VARIÂNCIA EXPLICADA	155
TABELA 9: CORRELAÇÕES RESIDUAIS DO MODELO (DADOS ORIGINAIS).....	157
TABELA 10: MATRIZ DE COMPONENTES ROTACIONADA	159
TABELA 11: RESULTADOS DA ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA INTERNA DO INSTRUMENTO	163
TABELA 12: NÚMERO DE CASOS DE NÃO RESPOSTA	166
TABELA 13: CORRELAÇÕES ENTRE OS ESCORES DE REGRESSÃO (<i>LISTWISE VERSUS PAIRWISE</i>).....	167
TABELA 14: COMPARAÇÃO DAS COMUNALIDADES: DADOS ORIGINAIS <i>VERSUS</i> EXCLUSÃO DOS OUTLIERS	171
TABELA 15: FATORES EXTRAÍDOS: VALORES PRÓPRIOS E VARIÂNCIA EXPLICADA (EXCLUSÃO DOS <i>OUTLIERS</i>).....	172
TABELA 16: CORRELAÇÕES ENTRE OS ESCORES DE REGRESSÃO (AMOSTRA TOTAL <i>VERSUS</i> AMOSTRA 50%).....	175
TABELA 17: CORRELAÇÕES ENTRE OS ESCORES DE REGRESSÃO (AMOSTRA TOTAL <i>VERSUS</i> AMOSTRA 75%).....	175
TABELA 18: RESULTADOS DO TESTE DE KRUSKAL-WALLIS PARA ALUNOS AGRUPADOS POR ANO EM CURSO.....	185

TABELA 19: POSICIONAMENTO MÉDIO (<i>MEAN RANKING</i>) –	
ANO EM CURSO (VARIÁVEIS 2, 7 E 16)	186
TABELA 20: DISTRIBUIÇÃO DAS OBSERVAÇÕES: VARIÁVEIS	
2, 7 E 16 (AGRUPAMENTO POR ANO)	187
TABELA 21: RESULTADOS DO TESTE DE KRUSKAL-WALLIS	
PARA ALUNOS AGRUPADOS POR ETAPA EM CURSO.....	189
TABELA 22: POSICIONAMENTO MÉDIO (<i>MEAN RANKING</i>) –	
ETAPA EM CURSO (VARIÁVEIS 15, 16 E 23)	190
TABELA 23: DISTRIBUIÇÃO DAS OBSERVAÇÕES: VARIÁVEIS	
15, 16 E 23 (AGRUPAMENTO POR ETAPA)	190
TABELA 24: RESULTADOS DO TESTE DE MANN-WHITNEY:	
ALUNOS AGRUPADOS PELO TIPO ATIVIDADE PROFISSIONAL	193
TABELA 25: POSICIONAMENTO MÉDIO (<i>MEAN RANKING</i>) –	
TIPO DE ATIVIDADE PROFISSIONAL (VARIÁVEL 4)	194
TABELA 26: DISTRIBUIÇÃO DAS OBSERVAÇÕES: VARIÁVEL 4	
(AGRUPAMENTO POR TIPO DE ATIVIDADE PROFISSIONAL).....	194

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 AS MUDANÇAS NO PERFIL PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO.....	22
3 JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA E RELEVÂNCIA DO TEMA	29
4 O PROBLEMA DE PESQUISA.....	33
5 OBJETIVOS DO ESTUDO.....	36
6 METODOLOGIA DE PESQUISA	38
6.1 Primeira etapa: pesquisa junto aos profissionais da área de administração de empresas	40
6.1.1 Instrumento de pesquisa: entrevistas com profissionais da área de administração de empresas	42
6.2 Segunda etapa: pesquisa junto aos estudantes de engenharia.....	43
6.2.1 Análise e validação teóricas do instrumento de pesquisa da segunda etapa	45
6.2.2 Pré-teste	48
6.3 Metodologia de tratamento e análise dos dados da segunda etapa	48
6.3.1 Validação da análise fatorial como método a ser utilizado.....	51
6.3.2 Análise estatística dos dados	54
7 EXPLORAÇÃO DAS FONTES DE PESQUISA.....	62
7.1 Literatura.....	63
7.1.1 Administração de recursos humanos	65
7.1.2 Administração de marketing	68
7.1.3 Administração financeira e contabilidade	70
7.1.4 Estratégia empresarial	73
7.1.5 Administração da cadeia de suprimentos	75
7.1.6 Administração de projetos	78
7.1.7 Empreendedorismo	79
7.2 Pesquisas realizadas sobre o tema.....	82
7.3 Diretrizes curriculares Nacionais dos cursos de engenharia.....	89
8 RESULTADOS DA 1ª ETAPA: ENTREVISTAS COM PROFISSIONAIS DA ÁREA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS	93
9 CONSTRUÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA (2ª ETAPA): ESTUDANTES DE ENGENHARIA (PRIMEIRA VERSÃO)	107
10 ANÁLISE E VALIDAÇÃO TEÓRICAS: MODIFICAÇÕES NO INSTRUMENTO DE PESQUISA DA SEGUNDA ETAPA.....	122
11 COLETA DE DADOS E CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA	131
12 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS	135

12.1 Análise descritiva dos dados: medianas e medidas de simetria e curtose.....	136
12.2 Análise fatorial.....	142
12.2.1 Aderência dos dados à distribuição normal	144
12.2.2 Análise da matriz das correlações entre as variáveis	146
12.2.3 Validação da análise fatorial como método a ser utilizado: resultados do teste KMO e do teste de esfericidade de Bartlett	148
12.2.4 Análise das medidas de adequação da amostra	150
12.2.5 Análise das comunalidades.....	152
12.2.6 Extração, rotação e seleção dos fatores e análise dos resíduos do modelo.....	154
12.2.7 Consistência interna do instrumento (confiabilidade).....	161
12.2.8 Análise das não respostas	165
12.2.9 Análise dos casos outliers	168
12.2.9.1 Análise fatorial com a exclusão dos casos outliers	170
12.2.10 Escolha do modelo final	173
12.2.11 Validação final da análise: generalização dos resultados	174
12.3 Interpretação dos fatores selecionados	176
12.4 Investigação das diferenças estatísticas entre os grupos de alunos, segundo ano / etapa em curso e tipo de atividade profissional	183
12.4.1 Resultados do teste de Kruskal-Wallis: agrupamento por ano em curso	184
12.4.2 Resultados do teste de Kruskal-Wallis: agrupamento por etapa em curso	188
12.4.3 Resultados do teste de Mann-Whitney: agrupamento por tipo de atividade profissional.....	192
13 CONSIDERAÇÕES FINAIS	195
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	206
APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE PESQUISA: PROFISSIONAIS DA ÁREA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS	221
APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE PESQUISA: ESTUDANTES DE ENGENHARIA (PRIMEIRA VERSÃO).....	222
APÊNDICE C – TABELA DE DUPLA ENTRADA UTILIZADA PARA VALIDAÇÃO DOS CONCEITOS (CONSTRUTOS) POR PARTE DOS JUÍZES	223
APÊNDICE D – FORMULÁRIO UTILIZADO PARA CONDUÇÃO DA ANÁLISE SEMÂNTICA DOS ITENS DO INSTRUMENTO DE PESQUISA	224
APÊNDICE E – INSTRUMENTO DE PESQUISA: ESTUDANTES DE ENGENHARIA (VERSÃO FINAL APÓS MUDANÇAS SUGERIDAS PELO PROCESSO DE AVALIAÇÃO TEÓRICA DOS ITENS).....	225

1 INTRODUÇÃO

Inicialmente, este trabalho apresenta um breve histórico do desenvolvimento da tecnologia, inserindo-o no contexto social em que se realiza, bem como ressaltará os impactos do dueto “tecnologia e sociedade” nas atividades profissionais do engenheiro. Trata, portanto, de identificar as mudanças históricas impostas ao perfil do profissional de engenharia, em termos de algumas habilidades, competências e conhecimentos necessários para a plena prática desta profissão.

O objetivo principal deste trabalho foi identificar qual a importância que os alunos de Engenharia atribuem ao conhecimento em Administração de Empresas para sua futura atuação profissional, bem como, através de análise estatística apropriada, identificar possíveis fatores que justifiquem tal atribuição por parte dos alunos de Engenharia.

Para que o objetivo principal fosse atingido, um instrumento de pesquisa foi construído a partir da revisão de três fontes de pesquisa: literatura, diretrizes curriculares do Ministério da Educação para os cursos de Engenharia e pesquisas anteriormente realizadas sobre o tema. Além da revisão das fontes citadas, foram realizadas entrevistas com profissionais que exercem cargos gerenciais em empresas, constituindo outra valiosa fonte de informações para a construção do instrumento de pesquisa.

O instrumento de pesquisa aplicado aos estudantes de Engenharia é composto por assertivas que refletem os assuntos da Administração de Empresas considerados mais importantes para a atuação profissional do engenheiro: tais assuntos foram selecionados a partir dos consensos entre as fontes de pesquisa e as entrevistas com os profissionais.

O ponto de partida para este trabalho é uma análise das transformações no cenário econômico mundial - originadas a partir da globalização da economia - que têm causado impactos significativos na estrutura e organização do trabalho (ARAUJO, 2002; BADRAN, 1997; BRUNO, 2000; DEMO, 1999; MARTINS; CARDOSO, 2002). A transnacionalização da economia tem acirrado a disputa pelo poder entre os países, sendo que dois grandes blocos ficam cada vez mais

evidenciados: os países que detêm o desenvolvimento da tecnologia e por consequência os maiores investimentos (BADRAN, 1997), e os países denominados “em desenvolvimento”, cada vez mais especializados em prover a estrutura de produção de bens e serviços com custos sensivelmente menores. Gama e Silveira (2003) defendem que no Brasil, muito pouco se desenvolve no campo da tecnologia, analogamente aos demais países em desenvolvimento, cabendo a estes apenas “copiar” a tecnologia idealizada e desenvolvida nos países do chamado “primeiro mundo” ou, no máximo, adaptá-la às características regionais (BRUNO, 2000; DEMO, 1999; MARTINS; CARDOSO, 2002).

Há consenso na literatura da Sociologia do Trabalho quanto à globalização da economia acarretar mudanças na organização das empresas, bem como mudanças estruturais nas bases da administração produtiva, através do conceito de fábrica global (LAUDARES et al., 2000). Segundo Bruno (2000, p. 125):

[...] no que se refere à divisão internacional do trabalho, não seria um exagero afirmar que no início do século passado, as nações industrializadas produziam e exportavam, sobretudo, produtos acabados, importando matérias-primas dos países que apenas iniciavam sua industrialização, ou que permaneciam basicamente agrários. Isto definia em linhas gerais o comércio mundial e a relação entre os países pautava-se por essa dissimetria entre industrializados e não-industrializados.

No entanto, nas duas últimas décadas, tal divisão nos processos produtivos tem convergido para um modelo de importação e exportação de subprodutos, muitas vezes envolvendo transações internas entre as grandes empresas multinacionais, as quais fixaram suas operações em praticamente todo o mundo, mas somente reservando aos países ditos “em desenvolvimento” as operações de transformação (MARTINS; CARDOSO, 2002). Nesse contexto, embora este modelo ultrapasse cada vez mais as fronteiras nacionais, o desenvolvimento tecnológico tende a ser concentrado nos países desenvolvidos, restando aos países em desenvolvimento aplicar uma engenharia adaptativa, o que leva estes países a sofrer contínua defasagem em relação ao desenvolvimento da tecnologia “de ponta” (BERMUDEZ, 1999; BRUNO, 2000; CARDOSO, 2001; MORAES, 1999). Segundo Vargas (1994, p. 215), a pesquisa e desenvolvimento tecnológicos, no âmbito do setor industrial

privado Brasileiro, restringem-se ao controle da produção, qualidade do produto e redução dos custos de fabricação, pois:

A regra geral da nossa indústria é de copiadora de tecnologia estrangeira, embora com crescente necessidade de adaptação ao nosso meio que, cada vez mais, toma aspectos particulares que necessitam ser obedecidos.

As afirmações apresentadas reforçam que o cenário atual, no que diz respeito às relações comerciais e à organização do trabalho, possui complexidade muito superior quando comparado a qualquer outra época passada (MAINES, 2001b). Tal complexidade causa reflexos diretos à realidade Brasileira, principalmente na questão da empregabilidade (CUNHA, 2000), onde o mercado de trabalho, cada vez mais seletivo, é quem define o perfil profissional mais adequado (MUSETTI, 2001). Como afirmam Romano e Lapolli (2001, p. IAL-8):

No ambiente da organização, a redução de níveis hierárquicos trouxe à tona a queda do paradigma do chefe-subordinado, criando espaço para a atuação de profissionais qualificados e com competências humanas diferentes das exigidas até alguns anos atrás. A capacidade de formação de equipes e o gerenciamento da produção na linha tornaram-se imperativos e obrigando a busca de novos profissionais [...] O foco do mercado de trabalho está em constante evolução para buscar sempre a melhor pessoa, levando em conta toda a sua formação humana, e não apenas o aprendizado especificamente técnico.

A busca incessante pela competitividade e inovação como mecanismos de sobrevivência em um ambiente de concorrência internacional, levam as empresas a buscar por profissionais com habilidades e competências diferentes das tradicionais, de modo que esta capacitação possa levar a empresa a possuir vantagens competitivas (BORRÁS et al., 2000; HOZUMI et al., 2000; NOSE; REBELATTO, 2000; NOSE; REBELATTO, 2001b; VIDOTTO; SANTOS, 2003).

Além das mudanças impostas ao perfil exigido pelas empresas, um grande número de profissionais, frente à realidade da redução da oferta de emprego formal (CHIOCHETTA et al., 2003; RIBEIRO et al., 2003; RIFKIN, 1995; SOARES, 2003), têm buscado opções através do empreendedorismo, muitas vezes abrindo

seus próprios negócios, como forma de enfrentar os desafios oriundos do mercado de trabalho (FERRAZ et al., 2000; MACHADO et al., 2000; MARTINS; CARDOSO, 2002; RAMOS et al., 2000).

Os cenários apresentados até aqui são válidos para praticamente todos os profissionais da atualidade, pois segundo Bruno (2000, p. 123):

[...] hoje as profissões passam por um processo de transformações significativas, decorrentes de mudanças mais gerais na dinâmica do capitalismo e, em especial, em sua estrutura produtiva. Assim, analisar as profissões em sua dinâmica implica inseri-las em um contexto mais amplo, considerando-as não como realidades encerradas em si mesmas, mas sobretudo como realidades em permanente interação com o quadro social no qual se inserem e do qual decorrem.

No entanto, este trabalho dedica atenção especial à atividade profissional do engenheiro. De maneira análoga às outras profissões, é apropriado analisar a formação e prática profissional da Engenharia como sendo diretamente afetada pelos contextos sociais (RIBEIRO et al., 2003). A definição de engenharia que melhor se adapta às discussões apresentadas neste trabalho é proposta por Mundim e Rozenfeld (2001, p. ECO-2):

Engenharia é uma área profissional criativa, que envolve competências científicas, tecnológicas, econômicas e de gestão de organizações, a qual se encontra estreitamente associada a um papel de chefia de atividades humanas, com alto grau de responsabilidade econômica e social. Ou seja, engenharia é a arte de colocar em prática as forças e materiais da natureza a serviço do homem.

A definição apresentada reforça uma questão já bastante conhecida: a importância da ciência e da tecnologia para esta profissão. De fato, torna-se necessária neste momento uma discussão sobre o papel da tecnologia na atividade profissional do engenheiro.

Uma das características mais interessantes da ciência moderna reside no fato de a mesma não ser uma criação individual. O saber científico nasce, aparentemente, da criação do cientista como indivíduo isolado. Todavia, as

conjeturas formuladas individualmente, subordinam-se às crenças, idéias e fatos predominantes na sociedade, em um dado momento histórico. O “novo” saber científico só poderia ter nascido naquele momento (temporal) e naquele contexto social, através de um mecanismo de confluência de várias outras descobertas, feitas por toda a “comunidade científica” da época. Assim, pelo menos no mundo moderno, não há como distinguir-se o saber científico da sociedade onde está inserido (VARGAS, 1994).

É notável que a velocidade do desenvolvimento científico-tecnológico tem influenciado diversas esferas da sociedade humana, sendo este desenvolvimento responsável por profundas transformações da sociedade moderna (ANDRADE et al., 2002; CARDOSO, 2001).

Quando o desenvolvimento da tecnologia é analisado, bem como seus profundos impactos sobre o exercício profissional do engenheiro, deve-se necessariamente fazê-lo sob a luz do contexto histórico-social, pois como defendem Linsingen et al. (1999), ao não fazer referência acerca do contexto social, estaremos ignorando as profundas transformações que se processam nas sociedades. Novos enfoques tratam a tecnologia como sendo fruto da produção social, da qual ela não pode ser separada (BAZZO et al., 2000). Como afirma Vargas (2001, p. 12):

A tecnologia não é mais o simples saber como-fazer da técnica. Ela exige, por parte de seus agentes, um profundo conhecimento do porquê e do como seus objetivos são alcançados. Além disso, exige da sociedade em que ela se instalou uma reformulação de sua estrutura e metas, compatível com a utilização dos benefícios que trouxe.

Em um primeiro momento, se as opiniões de Bazzo et al. forem confrontadas com as afirmações de Vargas, é possível perceber uma sutil contradição: enquanto o primeiro defende que a tecnologia é fruto da produção social, o outro afirma que esta mesma tecnologia é quem impõe uma reformulação na sociedade em que se instalou. De fato, esta contradição é muito apropriada para apontar que tecnologia e sociedade se influenciam mutuamente. Nas palavras de Grinspun (2001, p. 54):

Assistimos a uma mudança vertiginosa na sociedade, fruto dos resultados do desenvolvimento da tecnologia, com seus aperfeiçoamentos e novas invenções e, por outro lado, estamos convivendo com o homem que tem de adaptar-se às novas tecnologias, aprender a lidar com esses novos artefatos tecnológicos, mas ainda tem de ser capaz de, convivendo com essas tecnologias, adquirir conhecimentos que lhe permitam compreendê-las, manejá-las e de saber como se relacionar com elas.

O desenvolvimento da técnica, da ciência e da tecnologia deve, necessariamente, ser compreendido a partir das determinações sociais, políticas, econômicas e culturais, porque estas atividades não se isolam de outras atividades humanas; ao contrário, constroem uma relação histórica do homem com a natureza, no esforço humano de criar instrumentos que superem as dificuldades impostas pelas forças naturais (CARDOSO, 2001).

A tecnologia pode ser entendida, em seu conceito mais restrito, como sendo “o estudo ou tratado das aplicações de métodos, teorias, experiências e conclusões das Ciências ao conhecimento dos materiais e processos utilizados pelas técnicas” (VARGAS, 1979, p. 333). O conceito apresentado por Vargas traz o entendimento de que a tecnologia existe em função da técnica, sendo produto resultante da existência desta. No entanto, a tecnologia existe por si só, não dependendo da pré-existência da técnica. Pelo contrário, a dinâmica natural deste processo de interação permite observar que o desenvolvimento e existência da tecnologia é que remete ao surgimento das técnicas. Sendo assim, o conceito apresentado por Vargas pode ser confrontado com a definição resumida de Grinspun (2001, p. 49):

[...] trata-se, portanto, do conhecimento científico transformado em técnica que, por sua vez, irá ampliar a possibilidade de produção de novos conhecimentos científicos, sendo todo este conjunto tratado no contexto das relações sociais e dentro de seu contexto histórico.

Ao assumir que à Engenharia compete a construção de obras, desenvolvimento e fabricação de produtos, além do desenvolvimento de novos serviços, sempre apoiados em bases tecnológicas, então evidentemente é possível concluir que na atividade profissional do engenheiro a tecnologia está implícita (VARGAS, 1994, p. 245).

Com base em todas as discussões e conclusões apresentadas durante o desenvolvimento deste capítulo, já pode-se imaginar que as mudanças no perfil profissional desejado para o engenheiro são diretamente influenciadas pela própria evolução das sociedades em que este profissional atua.

O capítulo a seguir busca identificar as mudanças no perfil deste profissional, sempre tomando o contexto social como o principal mecanismo motivador para tais mudanças.

2 AS MUDANÇAS NO PERFIL PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO

As mudanças aceleradas no desenvolvimento da ciência, das técnicas e da tecnologia são profundamente influenciadas pela interação desta mesma tecnologia (através de seus artefatos tecnológicos) com a sociedade. Tal dinâmica leva à necessidade de fazer uma reflexão histórica sobre as principais mudanças na sociedade e seus respectivos impactos sobre o desenvolvimento tecnológico que, por consequência, acaba impondo mudanças significativas à Engenharia e à atuação profissional dos engenheiros ao longo do tempo.

Segundo Bazzo et al. (2000, p. 159), para que a história passada e presente das tecnologias sejam compreendidas, é preciso considerar os aspectos institucionais, econômicos e culturais. É preciso analisar os objetivos globais que uma sociedade se atribui e que orientam as escolhas técnicas feitas com o necessário auxílio dos engenheiros e tecnólogos, responsáveis pela concepção dos artefatos tecnológicos.

Considerando-se que as mudanças na sociedade tem efeito direto no desenvolvimento tecnológico (e vice-versa), este capítulo tem como objetivo fazer uma análise histórica sobre as mudanças na sociedade, visando o entendimento de como tais mudanças influenciaram e ainda hoje influenciam o perfil profissional do engenheiro.

Será utilizada, então, a definição de perfil proposta por Barbosa (*apud* QUERINO; BORGES, 2002, p. 2):

“Perfil é o conjunto de conhecimentos, de habilidades necessárias ao desenvolvimento da pessoa e à qualificação profissional, construindo em cada um a postura, as atitudes desejáveis. Esse perfil é demonstrado no conjunto de competências que o futuro profissional deve revelar no exercício da profissão”.

Ainda segundo Garcia (*apud* QUERINO; BORGES, 2002, p. 3), pode-se definir competência como sendo:

A capacidade de mobilizar conhecimentos a fim de se enfrentar uma determinada situação. Destacamos aqui o termo mobilizar. A competência não é o uso estático de regrinhas aprendidas, mas uma capacidade de lançar mão dos variados recursos de forma criativa e inovadora, no momento e do modo necessário.

Nesse sentido, pode-se inferir que as competências específicas do engenheiro são aquelas que permitem a análise e solução de problemas, através de propostas sustentadas pela consideração da totalidade social, política, econômica, ambiental e cultural envolvidas.

No período compreendido entre a pré-história e o século VI a.C., os conhecimentos técnicos se desenvolveram sobre bases empíricas, não utilizando nenhuma fundamentação teórica. O início deste período foi marcado pelo uso da magia como forma de expressar o relacionamento do homem com o mundo natural, evoluindo posteriormente para uma visão baseada no empirismo e finalmente culminando com a predominância da transmissão de conhecimentos baseada na observação: a prática de diferentes ofícios (marcenaria, jardinagem, entre outros) era transmitida aos mais jovens através da observação dos adultos experientes (CARDOSO, 2001).

Mas foi apenas entre os séculos VI e IV a.C. que o homem deu início à prática de responder suas questões metafísicas a partir do pensamento racional. É dessa época que vem o conceito de teoria – *theoreo* – que significa contemplar, examinar, mas ainda longe de qualquer atividade experimental. Também a partir da civilização grega que é criado o conceito de *techne* – a qual não se limitava somente à contemplação da realidade, mas interessava-se em resolver os problemas práticos, estando, portanto, ligada a um conjunto de conhecimentos e habilidades profissionais (CARDOSO, 2001).

Todavia, oficialmente o primeiro emprego do termo “engenheiro” – proveniente da palavra latina *ingenium*, que significa engenho ou habilidade – foi utilizado numa ordem régia de Carlos V (1337-1380), na França. Mas apenas a partir do século XVI é que começou a ser utilizada para identificar o uso de princípios

científicos no desenvolvimento das técnicas. O primeiro título de engenheiro foi usado pelo inglês John Smeaton (1724-1792), que se auto-intitulou Engenheiro Civil (BAZZO; PEREIRA, 2000, p. 187).

A arte da Engenharia se desenvolveu sobretudo na Europa, durante os séculos XVI e XVII, através do uso da engenharia para fins militares, principalmente na construção de fortificações e no desenvolvimento de armamentos.

Entretanto, até o século XVII, é possível verificar que, de forma geral, tanto o “homem das técnicas” quanto os primeiros “engenheiros”, buscavam a solução para os problemas tendo como base a transmissão de conhecimentos entre gerações (no caso dos primórdios das técnicas), ou ainda através de conhecimentos em matemática, dos princípios da mecânica, cartografia e da geometria. Estes conhecimentos delineavam o “perfil” destes trabalhadores da época.

Somente a partir do século XVIII – o Século da Luzes – é que a ciência e as técnicas ganharam importância social e cultural, principalmente na França - que representava um modelo de país modernista – apoiadas pela atividade de engenheiros especialistas em pontes, estradas e minas. A ciência simbolizava o progresso e a promoção do bem-estar da humanidade, levando ao reconhecimento social de engenheiros e artesãos. As idéias oriundas do Iluminismo justificavam as transformações econômicas, políticas e sociais européias, onde a atividade comercial começava a crescer significativamente em uma Europa até então puramente agrária.

Nesse contexto, a burguesia inicia a construção de sua hegemonia econômica, por meio do desenvolvimento urbano, princípios do desenvolvimento das operações de manufatura e das técnicas de produção capitalistas (CARDOSO, 2001). A França assistiu a um salto considerável no progresso tecnológico, impulsionado pela Revolução Francesa, sendo relevante neste contexto a união entre o setor industrial e o ambiente dos “detentores do saber”, marcando o início do que se entende hoje pela união entre a indústria e o meio acadêmico (DUCASSÉ, 1962).

A totalidade social e cultural deste cenário possibilitou a fundação de diversas escolas de Engenharia na Europa, durante a segunda metade do século XVIII (SACADURA, 1999), com destaque para a *École des Ponts et Chaussées*,

fundada na França em 1747, a qual influenciou o desenvolvimento das primeiras escolas de engenharia Brasileiras (BAZZO; PEREIRA, 2000).

No Brasil, desde o período colonial, a Engenharia se fez presente através de trabalhos referentes à defesa do território, construção de fortalezas, abertura de estradas e a realização de levantamentos cartográficos e topográficos, realizados por militares com conhecimento em engenharia. A partir da implantação dos cursos de engenharia no Brasil – Politécnica do Rio de Janeiro em 1874, Escola de Minas de Ouro Preto em 1876 e Politécnica de São Paulo em 1894 – a prática de engenharia englobou atividades como demarcação de fronteiras, navegabilidade, meteorologia e astronomia, geologia e mineralogia, infra-estrutura da rede elétrica e telegráfica e também na construção de ferrovias (VARGAS *apud* MARTINS; CARDOSO, 2002).

Até o início do século XX, nota-se que as atividades profissionais do engenheiro estão voltadas para o desenvolvimento da infra-estrutura do país, sendo que o perfil esperado deste profissional tem nas competências puramente técnicas seu principal ponto forte (ARANTES, 2002).

No início do século XX, a Segunda Revolução Industrial atingiu uma área bem mais extensa do mundo, inclusive os Estados Unidos da América. Nesta época, destaca-se o desenvolvimento das técnicas modernas de produção industrial, principalmente na indústria automobilística. Frederick Taylor lança os fundamentos da organização e do gerenciamento da produção industrial, as quais se tornariam ferramentas básicas da profissão do engenheiro do século XX (SACADURA, 1999; TOMASI, 2003). O caso que representa o marco inicial da atividade do engenheiro brasileiro em um contexto mais amplo de atuação trata da construção do açude do Cedro, em Quixadá - Ceará em 1909 - primeira obra brasileira onde os engenheiros, liderados por Miguel Arrojado Lisboa, começaram a ver o problema sob um ponto de vista que abrangia aspectos mais amplos, como aspectos ecológicos, sociais e econômicos, fugindo portanto da visão puramente tecnológica (VARGAS, 1994).

Esta época marca a expansão dos serviços públicos no Brasil e o surgimento de diversas empresas de capital privado, atuantes nos setores de projeto e prestação de serviços, além da franca expansão das atividades industriais no país (MARTINS; CARDOSO, 2002).

A partir de então, expande-se o campo de trabalho dos engenheiros, que passam a atuar como administradores e gestores. Como defende Sacadura (1999, p. 15):

Este conjunto de competências faz com que as funções do engenheiro os levem freqüentemente a assumir responsabilidades de organização e de gestão, podendo ir da chefia de uma unidade de produção até a direção geral da empresa.

Ainda segundo este autor, a profissão do engenheiro recebeu considerável impulso durante todo o século XX, em termos de diversificação, com o aparecimento de novas especialidades de engenharia, novas funções exercidas e conseqüentemente, novas competências exigidas pelo mercado de trabalho (SACADURA, 1999).

É justamente essa nova “flexibilidade” do engenheiro que ainda predomina nos dias atuais quanto ao perfil adequado deste profissional. O que se percebe, cada vez mais intensamente, é que os engenheiros, independente de sua área de atuação específica, necessitam cada vez mais incorporar conhecimentos de outras áreas.

As mudanças no conteúdo das atividades dos engenheiros e conseqüente amplitude de suas atribuições são bastante enfatizadas nas palavras de Bruno (2000, p. 142):

Até recentemente, este profissional exercia atividades predominantemente técnicas, sendo o responsável pela realização de pareceres técnicos, cálculos de projetos, desenho de peças e componentes, pela logística do processo, etc. Atualmente, com as mudanças na organização da empresa, que eliminaram muitos níveis hierárquicos intermediários e com o aumento da terceirização e redução de trabalhadores, inclusive engenheiros, suas atribuições foram ampliadas e tornaram-se mais diversificadas, incluindo conhecimentos administrativos, de Marketing, de técnicas gerenciais participativas, de liderança, de estrutura de custos, etc.

Embora as palavras de Bruno reflitam apropriadamente a importância de conhecimentos em outras áreas para a atuação profissional do engenheiro, esta

autora comete um equívoco ao caracterizar este fato como algo recente. O reconhecimento da atuação diversificada e da flexibilidade do engenheiro mostrava-se presente há quase duas décadas atrás, conforme Resolução n.º 48¹ do extinto Conselho Federal de Educação, aprovada em 27 de abril de 1.976, a qual já contemplava, nas matérias de formação geral, tópicos como “Humanidades e Ciências Sociais”, Economia, Administração e “Ciências do Ambiente” (BRASIL, 1976).

A década de 90 foi marcada por uma profunda valorização da pequena empresa, pois até o início dos anos 80 muito se falava de seu desaparecimento. O ressurgimento das questões relativas à pequena empresa e o alto número de vagas de emprego geradas por estas empresas levou muitos engenheiros a trabalhar por conta própria, atividade que necessita de conhecimentos amplos sobre a cadeia dos negócios (RAMOS et al., 2000). O mercado de trabalho continua exigindo, dos engenheiros, muitos destes conhecimentos, principalmente aqueles voltados às competências gerenciais e empreendedoras (VERMAAS; FOWLER, 2001).

Alguns autores defendem que o mercado atual de trabalho demanda por profissionais com perfil generalista, com conhecimentos diversos nas áreas de economia, contabilidade, finanças, entre outras. Estas exigências também são válidas para o profissional de Engenharia (PESSÔA; MARQUES FILHO, 2001; ZAINAGHI et al., 2001), além de conhecimentos sobre gestão e relacionamento (ARAÚJO; LEZANA, 2000; D’AGOSTINO; PINHEIRO, 2003), pois estes profissionais sempre ocuparam posições de destaque na alta gerência de grandes empresas (ALMEIDA, 2001).

Em suma, embora a questão não seja tão recente, a necessidade do engenheiro mobilizar diferentes áreas do conhecimento em sua atuação profissional tem sido reforçada nos tempos atuais, *“uma vez que se espera um profissional capaz de propor soluções que sejam não apenas tecnicamente corretas”,* mas também *“com ambição para considerar os problemas em sua totalidade, em sua inserção numa cadeia de causas e efeitos de múltiplas dimensões”* (OLIVEIRA apud QUERINO; BORGES, 2002, p. 1). Portanto, a atuação profissional do engenheiro

¹ A Resolução do Conselho Federal de Educação, n.º 48 de 27/04/1976, fixou os mínimos de conteúdo e de duração dos cursos de Engenharia, além de definir suas áreas e habilitações.

deve, cada vez mais, considerar aspectos mais amplos, não ficando apenas restrita ao domínio dos conhecimentos técnicos.

Este capítulo buscou identificar as mudanças no perfil profissional dos engenheiros ao longo do tempo. As visíveis mudanças apresentadas são, de forma geral, impostas pelo ambiente no qual o profissional está inserido; ou seja, a dinâmica das mudanças impostas ao perfil ideal do profissional de Engenharia fundamentou-se basicamente no contexto histórico social. A evolução desta dinâmica traz à tona uma situação atual onde o conhecimento em Administração de Empresas ganha importância notória para a atividade profissional do engenheiro, constatação esta corroborada pelas opiniões dos diversos autores citados neste capítulo. Antes de prosseguir com as discussões sobre esta questão, convém observar que as palavras administração, gestão e gerência, amplamente utilizadas neste trabalho, serão consideradas sinônimas (VALERIANO, 1998, p. 3).

Todavia, ainda é apropriado apresentar as razões que instigaram a curiosidade do autor deste trabalho sobre este tema. A motivação do autor, bem como a visão de importantes autores especializados no tema serão explorados no próximo capítulo.

3 JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA E RELEVÂNCIA DO TEMA

O autor deste trabalho, durante sua trajetória profissional, diversas vezes sentiu grande carência de conhecimentos voltados à gestão, principalmente quando envolvido em importantes discussões sobre questões administrativas (principalmente ligadas à tomada de decisão) que ocorriam no cotidiano das organizações nas quais exerceu (e ainda exerce) a profissão de engenheiro.

Também durante sua trajetória profissional, o autor fez constantes reflexões a respeito dos seus reais conhecimentos para tratar dos problemas que encontrava, rotineiramente, nas organizações – principalmente aqueles ligados às questões administrativas. Tais reflexões levaram o autor a buscar especialização na área de Administração de Empresas, especificamente na área de *Marketing*.

Estas constantes inquietações, aliadas à constatação de que a atividade profissional predominante do engenheiro no Brasil esta ligada à engenharia adaptativa, acabaram por despertar no autor um interesse especial sobre o tema.

Todavia, a “engenharia adaptativa” no Brasil, embora predominante, não pode ser considerada como atividade única da Engenharia Brasileira. Esta é predominantemente presente nas áreas de Eletrônica e Telecomunicações (nesses casos, principalmente no desenvolvimento de *hardware*), Elétrica, Mecânica, entre outras. É evidente que perante o grande número de especialidades da Engenharia, o mercado de trabalho ofereça maior capacidade de absorção de profissionais que irão atuar com a questão da adaptabilidade, mas alguns exemplos mostram que determinadas áreas da Engenharia estão em franco processo de expansão de atividades de desenvolvimento em território nacional.

Um exemplo muito interessante de atividade de desenvolvimento de tecnologia no âmbito da Engenharia de *Software* é apresentado por Santos (2002). Em sua dissertação de mestrado, este autor apresenta um estudo de caso de uma empresa multinacional do segmento de telecomunicações que mantém um centro de pesquisa e desenvolvimento de *software* no interior de São Paulo, responsável pelo desenvolvimento de *software* nas áreas de sistemas móveis celulares, sistemas de comutação, além de manter programas de pesquisa em cooperação com

universidades. O centro contava, em 2001, com 541 profissionais trabalhando intensivamente com pesquisa e desenvolvimento, voltados não somente para os produtos destinados ao mercado Brasileiro, mas também aos produtos que destinados a outros mercados ao redor do mundo (SANTOS, 2002).

Entretanto, como previamente mencionado, ainda fica a questão do “quanto” tais ações são suficientes para absorver o grande contingente de engenheiros que se formam todos os anos no Brasil. Embora tais ações de capacitação do setor de tecnologia Brasileiro, principalmente através de programas do Governo referentes a incentivos fiscais e pela excelente relação qualificação / custo da mão-de-obra Brasileira, tendam a aumentar as oportunidades para engenheiros trabalharem com desenvolvimento, o cenário atual leva a crer que a “engenharia adaptativa” ainda é, de certa forma, predominante no país, mantendo viva a discussão acerca da flexibilidade e da amplitude de atuação do engenheiro Brasileiro. Essa conclusão mantém a validade da importância de conhecimentos em diferentes áreas para o profissional da Engenharia.

De fato, ao iniciar a leitura do material relacionado ao assunto, é possível verificar que muito se tem discutido a respeito das habilidades e competências do futuro engenheiro (BORRÁS et al., 2000; CUNHA, 2000; FERRAZ et al., 2000; HOZUMI et al., 2000; LAUDARES et al., 2000; LAUDARES; RIBEIRO, 2001; MAINES, 2001a; MAINES, 2001b; NOSE; REBELATTO, 2000; RAMOS et al., 2000; ROMANO, 2001; SCHNAID et al., 2001; SILVA e REIS, 2002; SIMON et al., 2002), o que reforça a relevância do tema para o meio acadêmico e para a realidade atual das organizações.

Em sua missão de criador e/ou gestor de tecnologias para a produção de bens e serviços, o Engenheiro assume papel econômico e social de relevo, tornando-se “tanto cientista como homem de negócios”² (LAYTON apud SACADURA, 1999).

² Tradução nossa para “*the engineer is both a scientist and a businessman*”, de LAYTON, E.T. *The revolt of the Engineers: Social Responsibility and the American Engineering Profession*. Cleveland: John Hopkins University Press, 1986 (apud SACADURA, 1999:19).

Dessa forma, o Engenheiro passa a ter necessidade de desenvolver uma visão sistêmica (CÉSAR, 2002), pela própria natureza da tecnologia, a qual envolve “um conjunto organizado e sistematizado de diferentes conhecimentos, científicos, empíricos e até intuitivos voltados para um processo de aplicação na produção e na comercialização de bens e serviços” (GRINSPUN, 2001, p. 49).

Não somente a natureza da tecnologia leva à necessidade de conhecimentos em diferentes áreas, mas também o próprio conceito de engenharia moderna, que requer que o engenheiro tenha visão sistêmica que lhe confira um bom domínio da realidade física, social e econômica, visão esta facilitada pelo raciocínio analítico do engenheiro. Esta característica pode explicar as razões pelas quais o engenheiro realize atividades que por muitas vezes não são ligadas à sua área de formação, como por exemplo, administração, vendas, entre outras (BAZZO; PEREIRA, 2000).

O Brasil se encontra posicionado no grande grupo dos países que importam a tecnologia, o que leva os engenheiros a desempenharem funções muito mais voltadas à gestão de recursos do que propriamente a atuação no processo de desenvolvimento de tecnologia. Portanto, o conhecimento em Administração de Empresas torna-se fundamental, através do estudo das estratégias das grandes empresas, que cada vez mais tornam-se organizadoras da produção de bens e serviços (BRUNO, 2000). O conteúdo administrativo no trabalho destes profissionais justifica o estudo da Administração de Empresas nas escolas de Engenharia (BAYTON *apud* MAXIMIANO, 2000). Segundo Bazzo e Pereira (2000), já se foi o tempo em que apenas um bom nível de conhecimentos técnicos garantia uma boa colocação no mercado de trabalho.

A visão de Bazzo e Pereira sobre o assunto também é reforçada por outros autores que consideram que apenas deter o domínio das teorias fundamentais, métodos e ferramentas tradicionais da Engenharia tornou-se condição necessária, mas não suficiente para o exercício desta profissão (BUCCIARELLI et al., 2000; LINSINGEN et al., 1999; McNALLY *apud* HUXHAM; LAND, 2000; ROMPELMAN, 2000; SEAT e LORD, 1999).

Ainda segundo Bazzo e Pereira (2000, p. 196):

Os engenheiros, nas suas atividades, desempenham tarefas que vão desde a pesquisa básica – onde se aplicam muitos princípios científicos e poucos conceitos de Administração e Finanças – até a Administração propriamente dita – onde, a priori, aplicam pouco os fundamentos científicos, e bastante os conceitos de administração, gerência e finanças.

Se a evolução do perfil do engenheiro apresentada no capítulo anterior for considerada, além das opiniões dos autores citados neste capítulo, ter-se-á indícios suficientes para constatar a importância do conhecimento em Administração de Empresas para o profissional de Engenharia da atualidade.

De fato, diversas discussões acerca do tema fazem parte das pautas atuais, seja nos congressos voltados ao ensino superior (principalmente o COBENGE – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia) ou nas pesquisas voltadas à expectativa do mercado de trabalho quanto ao profissional de Engenharia.

É evidente que o tema fornece uma base muito rica para discussões que podem ser desenvolvidas sobre diversos pontos de vista. Torna-se apropriado, então, definir sob qual ótica o assunto será tratado neste trabalho. Em outras palavras, é preciso explicitar um problema de pesquisa que limite o universo a ser explorado e, ao mesmo tempo, represente um guia para a condução da pesquisa a ser desenvolvida.

O capítulo a seguir utiliza, resumidamente, o resultado de alguns dos debates sobre esse tema, de forma a permitir a delimitação do assunto e o desenvolvimento do problema de pesquisa a ser utilizado neste trabalho.

4 O PROBLEMA DE PESQUISA

O debate sobre as novas exigências impostas ao perfil do engenheiro da atualidade, principalmente em relação aos conhecimentos em Administração de Empresas, tem despertado cada vez mais a atenção dos pesquisadores especializados na formação e exercício profissional do engenheiro. Muitos destes debates têm resultado em ações no sentido de rever os currículos dos cursos de engenharia, bem como em um grande número de Universidades e Faculdades incluindo disciplinas voltadas à gestão, ou ao menos tentando enfatizar a importância destas (BARROS et al., 2003; HOZUMI et al., 2000; HWA; JORGE, 2000; MEDINA, 2002; PEREIRA, 2001b; PESSÔA; MARQUES FILHO, 2001; PINHEIRO, 2001; QUERIDO; MORAES, 2000; QUERINO; BORGES, 2002; SILVA; REIS, 2002; VERMAAS; FOWLER, 2001; XAVIER et al., 2001).

No entanto, o autor deste trabalho, em sua pesquisa, não encontrou estudos que abordassem profundamente o assunto sob o ponto de vista do estudante de engenharia, no sentido de entender qual a importância que estes atribuem ao conhecimento em Administração de Empresas. Um trabalho muito interessante, inclusive servindo como ponto de partida para a definição do problema de pesquisa que será definido neste capítulo, foi conduzido por Flávio Macedo Cunha (CUNHA, 2000). Trata-se de um estudo de caso no curso de Engenharia Industrial Elétrica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG). O estudo de Cunha enfocou o papel e a contribuição da área das ciências humanas e sociais para o ensino da engenharia.

Entretanto, o principal objeto de estudo de Cunha foram as disciplinas como um todo (área humana e social), sem o objetivo de detalhar seus conteúdos, nem tampouco de explorar profundamente aquelas disciplinas voltadas particularmente à Administração de Empresas.

Algumas das declarações dadas pelos professores, durante a pesquisa de Cunha (2000, p. 280), servem como grande motivador para que se aprofunde o estudo sobre o tema (informação verbal dada pela coordenadora do curso de Engenharia Elétrica do CEFET-MG): "De uma forma geral, os alunos não dão

importância a essas matérias, por não se tratar de sua área específica de trabalho”. Embora não seja objetivo deste trabalho identificar as razões que justifiquem a constatação ilustrada pelas palavras da coordenadora, não resta dúvida que se trata de uma questão inquietante: quais seriam as razões que podem levar o aluno de Engenharia a não dar importância às matérias da área de Administração de Empresas? Estariam estes fatores ligados à metodologia de ensino? Como é possível mudar este cenário? Estas e outras questões representam um convite para que os pesquisadores da área continuem a buscar respostas e mecanismos para mudar tal realidade.

Ainda, neste mesmo estudo, um professor que trabalha com uma disciplina da área administrativa / gerencial no 10º período fez a seguinte análise em relação ao perfil do estudante (CUNHA, 2000, p. 281):

Existem dois tipos de alunos. Os que têm curiosidade com os aspectos organizacionais das empresas e os que têm um interesse mais técnico. O engenheiro com curiosidade ou interesse na área gerencial dentro da empresa consegue obter cargos gerenciais mais rápido. O engenheiro eminentemente técnico tem mais dificuldades nesses cargos. Assim também acontece com os alunos ao saírem para o mercado de trabalho.

A afirmação acima permite uma crítica à valorização extremada dos cargos gerenciais em detrimento aos “cargos técnicos”. Em países onde o desenvolvimento de tecnologia de ponta é uma realidade, como por exemplo os Estados Unidos da América, é comum encontrar nas empresas o chamado plano de carreira em “Y”, onde profissionais com amplo conhecimento técnico são igualmente valorizados em relação àqueles que ocupam cargos (administrativos) de direção na empresa. Esta valorização refere-se tanto ao *status* do profissional (nível hierárquico na organização e autonomia para tomada de decisão), quanto aos salários. Na realidade empresarial Brasileira, é muito comum a depreciação do funcionário eminentemente “técnico”, o que resulta, muitas vezes, em perda de talentos.

Frente a uma ampla diversidade de opiniões, é preciso explorar o tema com o necessário detalhamento dos conhecimentos de Administração de Empresas, tentando evitar o relacionamento dos mesmos com suas disciplinas (MAINES, 2001b).

O autor deste trabalho julga que, ao serem eliminadas as relações com as disciplinas, é possível obter resultados reveladores quanto à importância dada pelos alunos aos conhecimentos mencionados, pelo fato de que a interação com o mercado de trabalho (através de estágios ou outras atividades) possibilita aos alunos o contato com a prática da Administração de Empresas, seja este contato direto ou indireto, neste último caso muitas vezes realizado por meio dos sistemas integrados de gestão (BARRELLA; VENDRAMETO, 2002) ou pelo contato com a cultura organizacional das empresas (CRNKOVIC; SANTOS, 2002; TAGLIAPIETRA et al., 2002).

Portanto, antes de tecer comentários a respeito da atual grade curricular dos cursos de engenharia ou mesmo sugerir mudanças, principalmente na questão das disciplinas de Administração de Empresas, a seguinte questão guiará o desenvolvimento da pesquisa presente neste trabalho:

“Qual a importância que os alunos de Engenharia, nos diversos estágios do curso, atribuem ao conhecimento em Administração de Empresas?”

A busca das possíveis respostas ao problema de pesquisa apresentado permite a definição dos objetivos que devem ser atingidos durante o desenvolvimento deste trabalho de pesquisa.

O problema de pesquisa traz consigo a possibilidade de que o objetivo geral do trabalho seja definido. Por outro lado, as etapas intermediárias, que devem ser concluídas para que este objetivo seja atingido, constituem os objetivos específicos que permitem identificar de maneira muito clara as diretrizes que devem ser seguidas para a correta estruturação do trabalho de pesquisa. O próximo capítulo explora em maiores detalhes tais objetivos.

5 OBJETIVOS DO ESTUDO

O problema de pesquisa apresentado no capítulo anterior permite a definição do seguinte objetivo geral deste trabalho:

- Identificar, segundo a visão dos estudantes de engenharia, qual a importância que estes atribuem aos conhecimentos em Administração de Empresas para sua futura atividade profissional, bem como tentar identificar os fatores que justifiquem tal atribuição.

De forma a atingir o objetivo geral, o trabalho contará com etapas, que podem ser entendidas como objetivos específicos do mesmo. Estes objetivos específicos são listados a seguir.

- Identificar os assuntos da Administração de Empresas considerados importantes para a atividade profissional do engenheiro segundo a literatura apropriada;
- Classificar, em cada área do conhecimento em Administração de Empresas, os assuntos considerados importantes, através de breve introdução conceitual de cada uma dessas áreas do conhecimento;
- Identificar os assuntos da Administração de Empresas considerados importantes para a atividade profissional do engenheiro segundo as pesquisas realizadas anteriormente acerca do tema e as diretrizes curriculares do MEC para os cursos de engenharia. Classificar os assuntos em cada área do conhecimento em Administração de Empresas, utilizando mesmo critério empregado durante a revisão da literatura;
- Identificar os assuntos da Administração de Empresas considerados importantes para a atividade profissional do engenheiro segundo a opinião de profissionais que ocupam cargos gerenciais, através de entrevistas.

Classificar, em cada área do conhecimento em Administração de Empresas, os assuntos apontados pelos entrevistados, utilizando mesmo critério empregado durante a revisão da literatura;

- Realizar análise comparativa entre os resultados da revisão das fontes de pesquisa (literatura, diretrizes curriculares e pesquisas na área) e das entrevistas junto aos profissionais, identificando os assuntos da Administração de Empresas considerados de maior importância para a atividade profissional do engenheiro (identificados a partir dos consensos quando da comparação entre as fontes de pesquisa);
- Construir o instrumento de pesquisa a ser aplicado aos estudantes de engenharia, tomando como base os assuntos da Administração de Empresas considerados de maior importância para a atividade profissional do engenheiro (provenientes da análise comparativa).

A partir dos objetivos do trabalho (geral e específicos), torna-se necessário definir a metodologia que melhor se enquadra às necessidades da pesquisa. O próximo capítulo apresenta, em detalhes, a metodologia de pesquisa a ser utilizada.

6 METODOLOGIA DE PESQUISA

Este capítulo detalha a metodologia de pesquisa a ser adotada no cumprimento dos objetivos propostos e conseqüente exploração do problema de pesquisa apresentado.

A revisão da literatura, as pesquisas na área, a análise das diretrizes curriculares e os resultados das entrevistas com os profissionais da área constituem a base para a construção do instrumento de pesquisa a ser aplicado aos estudantes de engenharia.

O processo de pesquisa é dividido em duas fases. A primeira fase consiste de entrevistas com profissionais que atuam em Administração de Empresas, nas suas diversas áreas de gestão. Parte dos resultados desta pesquisa será comparado com a revisão da literatura sobre o tema, buscando a identificação de fatores comuns. Também nesta primeira fase, serão identificados os conhecimentos em Administração de Empresas necessários ao profissional de engenharia, segundo a visão destes profissionais. A primeira fase da pesquisa visa, principalmente, a identificar consensos, além de apoiar a construção do instrumento de pesquisa a ser utilizado na segunda etapa.

A segunda fase consiste de pesquisa junto aos estudantes de engenharia, com o objetivo de avaliar qual a importância que estes atribuem ao conhecimento em Administração de Empresas. As assertivas do questionário a ser aplicado aos alunos de engenharia serão definidas a partir das áreas da Administração de Empresas identificadas como importantes, bem como pela opinião dos profissionais da área quanto aos conhecimentos específicos em Administração que os profissionais de engenharia necessitam ter quando da interação com as diversas áreas da empresa.

Antes da aplicação do instrumento aos estudantes de Engenharia, o mesmo será validado através de metodologias de validação teórica dos itens (assertivas), de forma a melhorar a confiabilidade interna do instrumento.

Em resumo, a segunda etapa da pesquisa visa a explorar o problema de pesquisa apresentado neste trabalho. A figura a seguir representa graficamente a metodologia da pesquisa.

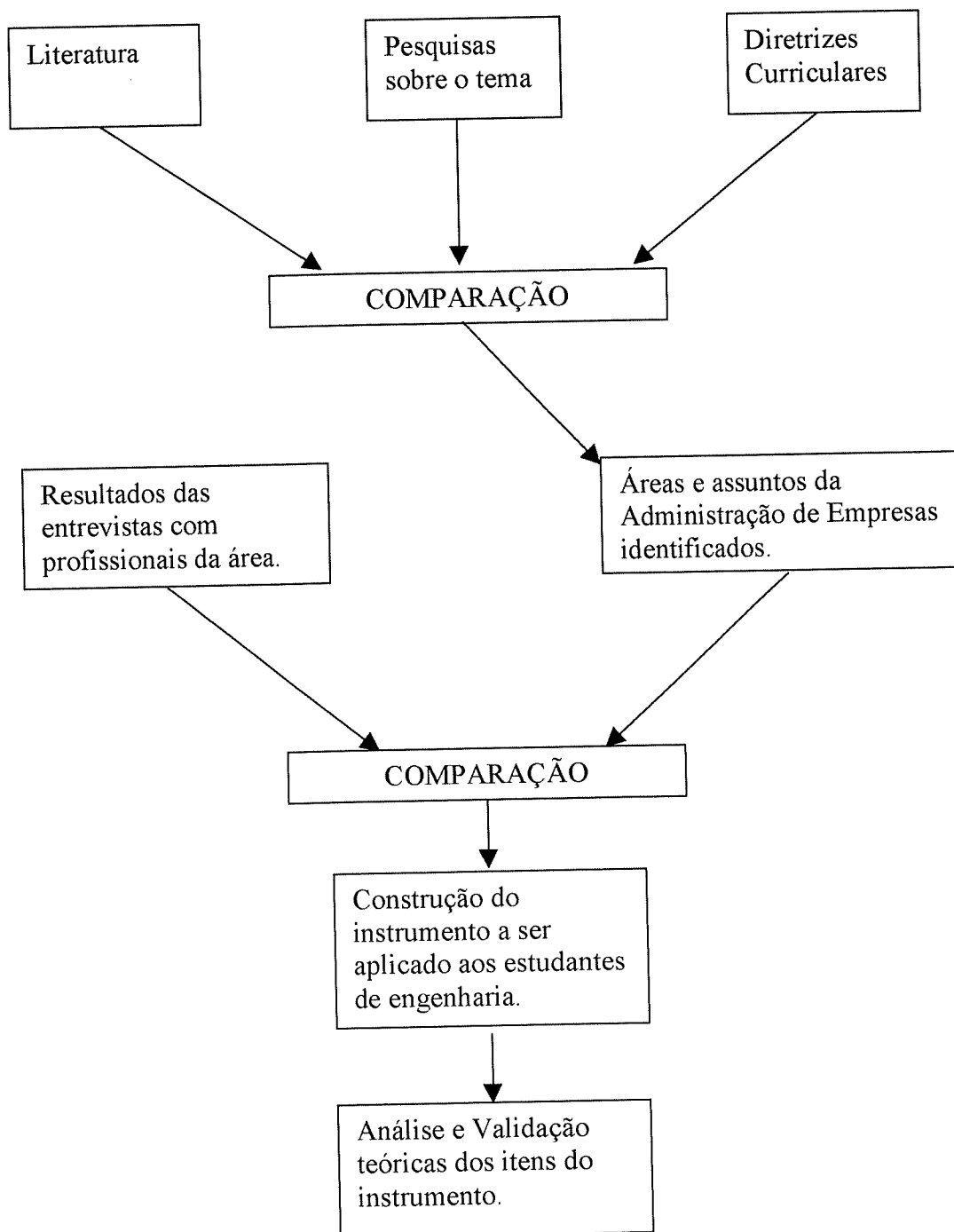


FIGURA 1: Representação gráfica da Metodologia de Pesquisa
Fonte: Do autor

6.1 Primeira etapa: pesquisa junto aos profissionais da área de administração de empresas

A pesquisa junto aos profissionais da área tem dois objetivos distintos: o primeiro busca obter o ponto de vista destes profissionais a respeito das áreas da Administração de Empresas mais importantes para a atividade de um gestor nas empresas, de forma que se possa comparar os resultados da pesquisa à opinião dos diversos autores apontados na revisão da literatura que defendem a atuação do engenheiro como gestor; o segundo busca aprofundar a investigação no sentido de obter a opinião dos profissionais quanto aos conhecimentos necessários ao engenheiro (conhecimentos em Administração de Empresas) quando da interação deste profissional com as diversas áreas da empresa, particularmente a área de atuação do entrevistado.

Cada um dos objetivos desta pesquisa será alcançado pelas respostas às questões definidas no instrumento de pesquisa desta etapa. Enquanto a primeira questão busca identificar as áreas da Administração de Empresas importantes para um gestor, a segunda questão busca maior detalhamento dos conhecimentos necessários ao engenheiro. As respostas às duas questões serão comparadas com as demais fontes de pesquisa (literatura, diretrizes curriculares e pesquisas realizadas anteriormente), possibilitando a construção das assertivas do questionário a ser aplicado aos estudantes de engenharia (segunda etapa).

A entrevista foi escolhida como método de coleta de dados pois trata-se de uma técnica que permite a captação imediata e corrente da informação desejada, cria um ambiente amistoso entre pesquisador e entrevistado (facilita o *rapport*, que melhora a comunicação e a qualidade das respostas), além de possuir altos índices de retorno, quando comparada a outros métodos como por exemplo, o envio de questionários pelo correio (LÜDKE; ANDRÉ, 1986; MUTCHNICK e BERG, 1996; SELLTIZ et al., 1987).

Serão conduzidas entrevistas estruturadas, utilizando o instrumento de pesquisa que será apresentado na seção a seguir. As questões serão lidas para o entrevistado exatamente conforme redação e ordem pré-definidas no instrumento,

procedimento que caracteriza a natureza da entrevista estruturada (MUTCHNICK; BERG, 1996; STANGOR, 1998).

Optou-se pela entrevista estruturada, pois o objetivo é buscar resultados uniformes entre os entrevistados, permitindo assim uma comparação entre estes resultados (LÜDKE; ANDRÉ, 1986; MUTCHNICK; BERG, 1996; STANGOR, 1998).

As entrevistas serão realizadas com profissionais da área de gestão, incluindo desde gerentes de nível médio até presidentes de empresas. Estas serão conduzidas de duas maneiras distintas: entrevistas pessoais e entrevistas por telefone, pois segundo Colombotos (*apud* SELLTIZ et al., 1987, p. 22), não há diferenças nas tendências de respostas coletadas pelo telefone e por entrevistas pessoais.³

Os entrevistados serão selecionados a partir da rede de contatos do pesquisador, de forma a garantir que as opiniões sejam apropriadas à finalidade da pesquisa (QUEIROZ, 1991).

Nesta primeira fase, não haverá nenhum tratamento estatístico dos dados provenientes das entrevistas. O objetivo é apenas identificar as áreas da Administração de Empresas nas quais o gestor de empresas precisa ter conhecimento para sua atuação profissional, bem como os conhecimentos em Administração necessários para a atividade do profissional de engenharia, segundo a opinião dos entrevistados. Sendo assim, os dados das entrevistas serão transcritos para este trabalho de forma a propiciar a identificação destas áreas e conhecimentos, permitindo que seja feita uma comparação entre as opiniões dos diversos entrevistados.

De forma a assegurar que os dados coletados sejam adequados aos objetivos desta etapa, as entrevistas serão direcionadas segundo o instrumento de pesquisa apresentado a seguir.

³ Em seu estudo (1969) com diversas amostras de médicos, Colombotos mostrou não haver diferenças nas tendências de resposta coletadas pelo telefone e por entrevistas pessoais. De fato, há uma tendência crescente de que o telefone possa ser usado em pesquisas envolvendo problemas de considerável sensibilidade.

6.1.1 Instrumento de pesquisa: entrevistas com profissionais da área de administração de empresas

O instrumento de pesquisa que será utilizado nas entrevistas junto aos profissionais da área consiste de duas questões: a primeira busca identificar as áreas da Administração de Empresas das quais os gestores, independente de sua formação ou área de atuação, necessitam ter conhecimento para o pleno exercício de sua função dentro do ambiente empresarial; a segunda questão busca identificar quais os conhecimentos em Administração de Empresas que o engenheiro necessita ter para que desempenhe suas funções dentro da empresa, sob a premissa de que este engenheiro, a despeito de sua área de atuação, terá que estabelecer contatos com as diversas áreas da empresa como parte de suas atividades profissionais.

O instrumento de pesquisa possui os dados de identificação do entrevistado, como área de atuação, tempo de experiência, formação, além de um campo que permite verificar se o entrevistado possui alguma restrição quanto à divulgação de seu nome. Pela natureza e objetivo desta pesquisa, os nomes das empresas em que os profissionais atuam não serão apresentados neste trabalho, restando um campo de identificação voltado a apresentar a natureza da atividade da empresa, para correta identificação do segmento em que a mesma está inserida.

A primeira questão do instrumento de pesquisa é descrita abaixo:

“Questão 1: Considere um profissional que ocupe cargo gerencial em sua empresa. Na sua opinião, quais as principais áreas da Administração de Empresas que este profissional precisa conhecer para desempenhar adequadamente sua função?”

A segunda questão do instrumento de pesquisa é descrita abaixo:

“Questão 2: Considere um engenheiro recém contratado pela empresa. Na atividade profissional deste engenheiro, principalmente no contato com a área sob sua gerência, quais os conhecimentos em Administração de Empresas são necessários a este profissional para que ele (a) tenha condições de discutir e entender os problemas e ter condições de propor sugestões para a resolução dos mesmos?”

O instrumento de pesquisa, com seus respectivos campos de identificação e anotação, pode ser consultado no apêndice A deste trabalho.

Os resultados da etapa descrita nesta seção apoiarão a construção do instrumento de pesquisa a ser aplicado aos estudantes de engenharia, conforme metodologia apresentada a seguir.

6.2 Segunda etapa: pesquisa junto aos estudantes de engenharia

A pesquisa junto aos estudantes de engenharia é de natureza quantitativa e será realizada através da aplicação de um questionário com escala de atitudes de Likert, utilizando levantamento amostral tipo *survey*.

A amostra será composta por estudantes de engenharia de diversas modalidades e será dividida em conjuntos de sub-amostras. O primeiro conjunto separará os alunos de acordo com o ano que o mesmo está cursando. O segundo conjunto utilizará a etapa do curso como fator discriminador dos alunos (iniciantes, intermediários e em conclusão), enquanto que o último conjunto utilizará a atividade profissional do aluno como fator de diferenciação (estagiários e empregados), de maneira a permitir a aplicação de técnicas estatísticas que buscam identificar diferenças entre os grupos. Para a análise dos dados, serão utilizados (principalmente) métodos estatísticos multivariados, que consistem na análise de relações simultâneas entre diversas variáveis (BABBIE, 2003).

O questionário será estruturado conforme a escala desenvolvida por Rensis Likert em 1932, a qual consiste em uma maneira mais sistemática e refinada de construir índices (BABBIE, 2003). Na escala Likert, mostra-se aos respondentes um conjunto de declarações (assertivas), sobre as quais os mesmos são solicitados a assinalar a opção que corresponda à sua visão particular de importância sobre a assertiva em questão, segundo escala que varia entre extremamente importante (ao qual se atribuirá o valor numérico 5 para fins de análise quantitativa) e nada importante (ao qual se atribuirá valor numérico 1 para fins de análise quantitativa). A principal vantagem em utilizar o escalonamento Likert consiste no fato da

ordinalidade não ambígua das categorias de resposta (BABBIE, 2003). Será tomado cuidado especial na definição das assertivas, de forma que a leitura do questionário não se torne vago ou mesmo cansativo, evitando introduzir outros fatores que prejudiquem os resultados da pesquisa.

Os questionários serão aplicados aos estudantes das diversas modalidades de Engenharia, em Faculdades e Universidades do Estado de São Paulo. De forma a permitir que uma análise detalhada possa ser conduzida, os estudantes serão divididos em conjuntos de grupos. O primeiro conjunto de grupos será constituído por cinco grupos, formados pela separação dos alunos de acordo com o ano que estão cursando. O segundo conjunto de grupos será determinado pela etapa que o aluno está cursando: “iniciantes” (grupo formado pelos alunos de primeiro e segundo anos), “intermediários” (grupo formado pelos alunos de terceiro e quarto anos) e “em conclusão” (grupo formado pelos alunos do último ano, que pode ser quinto ou sexto). Um terceiro conjunto será composto por dois grupos: alunos que fazem estágio e alunos que trabalham.

O critério de divisão dos alunos por ano em curso justifica-se pelo próprio problema de pesquisa definido no trabalho, pois busca-se identificar qual a importância que os alunos atribuem aos conhecimentos em Administração de Empresas quando estes alunos estão cursando os diversos estágios (anos) do curso. Por outro lado, a divisão por etapa baseia-se na divisão do curso em “ciclos”. É comum nos cursos de Engenharia a denominação de “ciclo básico” para os dois primeiros anos, pois neste período o aluno ainda está em processo de familiarização com o curso e com o ambiente da faculdade ou universidade. É possível, então, que estes alunos formem um grupo que possua anseios, expectativas e opiniões comuns. Da mesma forma, os alunos de terceiro e quarto anos estão, em geral, iniciando estágios e começando a ter contato mais intenso com o mercado de trabalho e com as disciplinas e metodologias específicas da modalidade da Engenharia que escolheram.

Por fim, a divisão dos alunos pelo tipo de atividade profissional que desempenham é importante pois, pelo menos teoricamente, estagiários estão nas organizações com o objetivo de aprender e desenvolver as habilidades e competências (complementares àquelas desenvolvidas durante a graduação) necessárias para o desempenho de sua profissão, enquanto que o “empregado” (e

entenda “empregado” como aqueles profissionais contratados por empresas, autônomos ou proprietários de pequenas e médias empresas), é cobrado por decisões e sofre as consequências dos resultados destas mesmas decisões, sofrendo dessa forma uma “pressão” muito maior pela busca de resultados.

A partir deste critério de classificação em grupos, será verificado se existem diferenças estatísticas significativas entre os atributos de cada um dos grupos, facilitando a identificação de particularidades de um determinado grupo e das principais diferenças entre os grupos. Os resultados destas análises e comparações, bem como sua interpretação, podem fornecer a base para a elaboração de comentários e conclusões importantes e interessantes.

6.2.1 Análise e validação teóricas do instrumento de pesquisa da segunda etapa

Conforme anteriormente explicado, o instrumento de pesquisa que será utilizado junto aos alunos de Engenharia consiste de uma mensuração de atitudes.

Segundo AAKER et al. (2001, p. 308):

Uma mensuração de atitudes tem validade se consegue medir aquilo que se espera que meça. Quando isso acontece, as diferenças entre os resultados da mensuração refletirão as diferenças entre os objetos ou indivíduos em relação às características que estão sendo avaliadas.

Os itens de um questionário devem representar, da melhor maneira possível, o atributo que pretendem medir. No caso do questionário deste trabalho, o atributo que se procura medir é a “importância atribuída” pelo futuro engenheiro a cada área do conhecimento da Administração de Empresas. Sendo assim, as áreas do conhecimento que foram utilizadas como categorias dos itens (assertivas) que compõem o questionário constituem os conceitos que necessitam ser corretamente representados pelas assertivas. Dessa forma, pode-se considerar que a medida da

importância atribuída se faz em relação aos “construtos” (também denominados conceitos), os quais nada mais são do que as próprias áreas do conhecimento da Administração de Empresas.

A análise e validação teóricas dos itens de um instrumento têm como objetivo verificar se os itens representam adequadamente os conceitos que o pesquisador pretende medir. Segundo Fukuda e Pasquali (2002, p. 4):

Esta é ainda uma análise teórica e consiste em obter a opinião de especialistas sobre os itens e sua adequação aos atributos propostos e de membros da população para a qual o instrumento está sendo elaborado, verificando a compreensão semântica dos itens.

A primeira análise, referente à opinião de especialistas acerca dos itens é chamada de “análise dos juízes”, através da qual os especialistas em cada um dos conceitos envolvidos devem dizer se os itens constituem uma representação adequada de tal ou tal conceito (PASQUALI, 2003).

Para realização da análise dos juízes, uma lista deve ser dada para cada um dos especialistas: esta lista deve apresentar os itens e os conceitos em forma de tabela de dupla entrada, com o elenco dos itens alistados à esquerda e os conceitos no topo. A tarefa dos especialistas consiste em lançar um marca para cada item sob o fator do qual o item se constitui representante. A análise das listas preenchidas pelos especialistas consiste em verificar se há consenso entre os mesmos. Se um item for marcado sob o mesmo conceito por pelo menos 80% (oitenta por cento) dos juízes, então este item deve ser mantido, pois representa adequadamente o conceito (PASQUALI, 2003, p. 108).

A segunda análise, denominada “análise semântica dos itens”, os juízes são sujeitos da própria população para a qual se quer construir o teste (no caso deste trabalho, os próprios estudantes de Engenharia). Esta análise tem dois objetivos principais: verificar se os itens são inteligíveis para o estrato mais baixo (de habilidade) da população meta e evitar deselegância na formulação dos itens. Para garantir este último objetivo, a análise semântica deverá ser feita com uma amostra com indivíduos que possuam maior habilidade (“amostra sofisticada”), garantindo assim a “validade aparente” do teste (PASQUALI, 2003, p. 107).

Para a realização da análise semântica dos itens que compõem o questionário deste trabalho, dois grupos de alunos cursando o primeiro ano (ou semestre) do curso de Engenharia será considerado como amostra representativa do estrato mais baixo da população. Por outro lado, um grupo de alunos de último ano será considerado como uma amostra de indivíduos com maior habilidade ("amostra sofisticada"). Em caráter complementar, alguns professores - pela própria convivência e conhecimento da realidade dos alunos - serão consultados sobre os itens do questionário, de forma a evitar deselegância na formulação dos itens e respectivas alterações que venham a ser sugeridas pelos grupos de alunos.

Pasquali (2003, p. 107) sugere que esta análise seja feita através de entrevistas com pequenos grupos, em atmosfera de *brainstorming*. Uma das maneiras mais eficientes de realizar a análise semântica consiste em reunir um grupo de quatro pessoas, iniciando pelo grupo do estrato mais baixo, posteriormente realizando o mesmo processo com a amostra "sofisticada" (neste último grupo, o objetivo é evitar que os itens sejam demasiadamente primitivos e percam, por consequência, a validade aparente). O pesquisador deve apresentar os itens aos elementos do grupo, um a um, e pedir ao grupo para reproduzir o item com suas próprias palavras. Se a reprodução não for consenso ou não corresponder ao que o pesquisador pretendia quanto à sua compreensão, o pesquisador explica ao grupo o que ele pretendia dizer com tal item, iniciando então o processo de discussão para a revisão do mesmo. É comum, durante estas sessões, que a melhor formulação para o item seja oferecida pelo próprio grupo. Itens que não ofereçam nenhuma dificuldade de compreensão em uma, ou no máximo duas sessões, não necessitam de outras sessões para sua validação. Itens que continuem a apresentar dificuldades de compreensão após duas sessões, mesmo após reformulados, devem ser descartados (PASQUALI, 1998).

Depois de realizados os dois processos de validação teórica, o instrumento poderá, eventualmente, sofrer ajustes antes de ser aplicado aos estudantes de Engenharia. Estes ajustes, em geral, levam a uma melhoria na confiabilidade interna do instrumento.

Por fim, aplicadas todas as modificações pertinentes, o instrumento reformulado será utilizado em um pré-teste junto aos estudantes de Engenharia.

6.2.2 Pré-teste

O instrumento de pesquisa da segunda etapa foi validado através da aplicação um pré-teste, realizado com alunos de engenharia de Faculdades e Universidades pré-selecionadas. O público-alvo neste pré-teste foram os estudantes dos cursos noturnos de engenharia que estavam cursando o primeiro ano, pois grande parte destes alunos trabalha regularmente e, por outro lado, constitui a amostra de mais baixo estrato em termos de habilidades (portanto, possivelmente crítica em termos de resultados). Por estarem desenvolvendo atividade profissional, a opinião destes alunos é importante para identificar as necessidades reais do mercado de trabalho (ARA et al., 2002).

6.3 Metodologia de tratamento e análise dos dados da segunda etapa

Esta seção descreve a metodologia a ser empregada no tratamento e análise estatística dos dados. A metodologia descrita foi aplicada aos resultados do pré-teste e, após a validação do instrumento, o mesmo processo foi aplicado aos dados finais.

O instrumento de pesquisa utilizado é composto de diversas assertivas, categorizadas conforme as grandes áreas da Administração de Empresas, identificadas durante o processo de revisão da literatura, pesquisas na área, diretrizes curriculares do MEC e das entrevistas com os profissionais da área.

Para efeito de análise quantitativa, através da utilização do escalonamento Likert, cada assertiva tem uma escala quantificada de 1 (nada importante) a 5 (extremamente importante). Os valores intermediários da escala são: 2 (pouco importante), 3 (importante) e 4 (muito importante). Portanto, para fins de análise estatística, cada assertiva representa uma variável a ser analisada. Pela quantidade de variáveis (assertivas) envolvidas, a técnica conhecida como análise fatorial apresenta-se como um método apropriado para o tratamento e a análise dos dados.

A análise fatorial é uma técnica que possibilita a simplificação dos dados, através da redução do número de variáveis necessária para descrever o fenômeno observado. A análise fatorial parte do pressuposto que existe um número menor de variáveis não observáveis, subjacentes aos dados, que expressam o que existe em comum nas variáveis originais (HAIR et al., 1998; PESTANA; GAGEIRO, 2000). As variáveis subjacentes (fatores) são definidas a partir da correlação entre o conjunto das variáveis originais, constituindo-se em uma técnica de interdependência, na qual todas as variáveis são simultaneamente consideradas, cada qual relacionada com as demais, a partir de uma combinação linear das variáveis originais (HAIR et al., 1998; STANGOR, 1998).

O tamanho mínimo da amostra é definido pelo critério empírico dos levantamentos amostrais (escalamento Likert), o qual sugere que o número mínimo de sujeitos seja cerca de cinco vezes o número de assertivas (variáveis) presentes no questionário, em quantidade total não menor que 100 (cem) sujeitos. Este critério tende a minimizar a probabilidade de ocorrência do fenômeno estatístico de *overfit*, isto é, obter fatores que são específicos da amostra sob análise, não permitindo generalização (HAIR et al., 1998), nem tampouco repetibilidade (PESTANA; GAGEIRO, 2000).

Nesta pesquisa, o número de sujeitos da amostra obedece ao seguinte cálculo:

$$N_s = (5 * N_{ass}) + (0,20 * N_{ass}) \text{ onde,}$$

$N_s \rightarrow$ Número de sujeitos na amostra;

$N_{ass} \rightarrow$ Número de Assertivas do questionário

Será aplicado fator de segurança de 20%.

Será utilizado o método de extração de fatores denominado Análise de Componentes Principais, o qual considera a variância total dos dados, gerando fatores (nesse caso chamados componentes) que contenham a maior parcela possível de variância comum, em ordem decrescente. No caso da análise de

componentes principais, a diagonal da matriz de correlações é preenchida com unidades (valor numérico 1), de forma a considerar a variância total na extração dos componentes (fatores).

Entende-se por variância total a soma de três outras variâncias, a saber: variância comum (definida como a variância associada a uma variável, sendo que esta variância é compartilhada com todas as outras variáveis na análise em questão), variância específica (variância associada somente a uma variável específica) e erro (variância introduzida ao fenômeno devido a não confiabilidade do processo de coleta de dados, erros de medida ou fatores aleatórios inerentes ao fenômeno observado) (HAIR et al., 1998).

Para desenvolvimento dos cálculos necessários à análise fatorial de componentes principais, será utilizado o software SPSS® for Windows® versão 12.0 (*SPSS - Statistical Package for Social Sciences*). De forma a facilitar a interpretação dos resultados, será utilizado o método VARIMAX para a rotação ortogonal dos eixos das cargas fatoriais, respeitando a normalização de Kaiser (HAIR et al., 1998; PESTANA; GAGEIRO, 2000; SPSS, 1999, p. 410).

A análise será apoiada por quatro tipos distintos de testes estatísticos: Kolmogorov-Smirnov (verifica se a distribuição dos dados se assemelha a alguma distribuição padrão, neste caso a distribuição Normal) e os testes de esfericidade de Bartlett e KMO (determinam se o método de análise fatorial é adequado para a análise dos dados). Por fim, será utilizado o teste de confiabilidade conhecido como Alfa de Cronbach, com o objetivo de verificar a consistência interna dos dados.

Durante a fase de tratamento e análise dos dados, serão adotadas duas etapas distintas:

- a) validação da Análise Fatorial como método a ser utilizado;
- b) análise estatística dos dados, com o objetivo de possibilitar a interpretação dos resultados da pesquisa realizada junto aos estudantes de engenharia.

6.3.1 Validação da análise fatorial como método a ser utilizado

O processo de validação do método inicia-se com a aplicação do teste estatístico denominado Kolmogorov-Smirnov.

O principal objetivo em se aplicar o teste de Kolmogorov-Smirnov é verificar se a distribuição dos dados possui as características de uma distribuição Normal. A aderência (ou não) dos dados à distribuição Normal (Gaussiana) define se testes paramétricos ou não paramétricos devem ser aplicados aos dados. Outro objetivo em se aplicar o teste de Kolmogorov-Smirnov é detectar a existência excessiva de dados discrepantes, denominados *outliers*. Define-se *outliers* como sendo os dados que possuem combinação única de características que diferem sensivelmente das demais observações realizadas na amostra (HAIR et al., 1998). Outro objetivo na aplicação do teste é identificar se a distribuição dos dados possui viés significativo. A existência excessiva de *outliers* e de viés significativo na distribuição dos dados pode causar divergências que prejudicam a análise e a interpretação dos dados.

Como afirmam Pestana e Gageiro (2000, p. 392):

Embora a normalidade não seja um pressuposto necessário da análise fatorial de componentes principais, tanto as distribuições muito enviesadas como os *outliers* podem distorcer os resultados, uma vez que alteram as estimativas das médias e dos desvios-padrão, modificando igualmente as estimativas das covariâncias e das correlações.

Com base na afirmação de Pestana e Gageiro, o teste de Kolmogorov-Smirnov será aplicado com o objetivo de verificar se os dados da amostra seguem os mesmos padrões de uma distribuição Normal (ou de Gauss).

A comparação da distribuição dos dados da amostra com a distribuição Normal (padronizada) representa um teste de hipóteses, onde a hipótese nula é definida como sendo H_0 : os dados seguem a distribuição Normal.

Outro conceito importante trata do nível de significância. Define-se como nível de significância (α) do teste de hipóteses a probabilidade de se cometer um

erro tipo I, ou seja, rejeitar a hipótese nula quando esta é verdadeira e deveria ser aceita. Em geral, o pesquisador define o nível de significância máximo aceitável antes de realizar o teste de hipóteses (MANN, 1995; SPIEGEL, 1994). O nível de significância máximo aceitável estipulado para a análise será de 5% ou $\alpha = 0,05$ (LEVIN, 1987).

Após definido o nível máximo de significância, será calculado o p-valor da amostra, considerando distribuição bi-caudal. O p-valor é definido como sendo o menor valor do nível de significância da amostra no qual a hipótese nula é rejeitada (MANN, 1995). Para que a decisão sobre a hipótese nula possa ser tomada, o p-valor calculado será comparado ao valor de α estipulado pelo pesquisador. Rejeita-se a hipótese nula se $p\text{-valor} < \alpha$, pois nesse caso, a probabilidade em se cometer o erro tipo I é menor do que o valor máximo estipulado pelo pesquisador (MANN, 1995). Caso contrário ($p\text{-valor} > \alpha$), deve-se aceitar a hipótese nula, o que equivale a dizer que os dados seguem a distribuição Normal (no caso do teste de Kolmogorov-Smirnov).

Após a verificação da aderência dos dados à distribuição Normal, será aplicado o teste de esfericidade de Bartlett. Este teste é utilizado para testar a hipótese da matriz das correlações ser a matriz identidade com determinante igual a um (PEREIRA, 2001a; PESTANA; GAGEIRO, 2000).

No teste de esfericidade de Bartlett, calcula-se o nível de significância da amostra (p-valor), utilizado para o teste da hipótese da matriz das correlações ser a matriz identidade (hipótese nula H_0 : a matriz das correlações é a matriz identidade com determinante igual a 1).

Neste trabalho, o nível de significância máximo aceitável é de 5% ($\alpha=0,05$). Utilizando o mesmo raciocínio do teste anterior (critérios de decisão para testes de hipóteses), valores de significância da amostra (p-valor) menores que 0,05 levam à rejeição da hipótese, mostrando que existe correlação entre as variáveis. Caso o nível de significância calculado (p-valor) seja maior ou igual a 0,05, aceita-se a hipótese nula, o que indica que a análise fatorial pode não ser o método mais recomendável para análise dos dados, pois não existe correlação significativa entre as variáveis (PESTANA; GAGEIRO, 2000).

A análise fatorial parte da premissa de que os fatores extraídos não são correlacionados entre si. Os coeficientes de correlação parciais são estimativas das correlações entre os fatores e, portanto, devem ser pequenos (menores que 0,5), indicando que não existe forte correlação entre os mesmos (o que serve como verificação da premissa citada) (PESTANA; GAGEIRO, 2000).

O teste estatístico utilizado para a análise dos coeficientes de correlação parciais é denominado teste KMO (Kaiser-Meyer-Olkin). Este teste calcula um parâmetro que varia entre 0 (zero) e 1 (um), resultado da comparação entre as correlações simples (entre as variáveis) e os coeficientes de correlação parciais. Valores próximos de 1 (um) indicam que os coeficientes de correlação parciais são pequenos (comprovando a premissa de que os fatores não são correlacionados e que portanto, a análise fatorial é um método adequado para a análise dos dados), enquanto valores próximos de 0 (zero) indicam que a análise fatorial pode não ser um método adequado para a análise dos dados (PESTANA; GAGEIRO, 2000).

O quadro 1 mostra a adequação da análise fatorial como método a ser utilizado, em função do parâmetro calculado no teste KMO:

Parâmetro KMO	Adequação da Análise Fatorial
1 – 0,9	Muito Boa
0,8 – 0,9	Boa
0,7 – 0,8	Média
0,6 – 0,7	Razoável
0,5 – 0,6	Má
< 0,5	Inaceitável

QUADRO 1: Parâmetro KMO *versus* adequação da análise fatorial.
Fonte: Pestana e Gageiro (2000, p. 397)

Ao serem satisfeitas as condições definidas pelos testes de Kolmogorov-Smirnov, esfericidade de Bartlett e KMO, valida-se a análise fatorial como sendo um método adequado para a análise estatística dos dados.

6.3.2 Análise estatística dos dados

Após a análise fatorial ter sido validada como método adequado, inicia-se o processo de análise dos dados da amostra. Será utilizado o *software* SPSS® for Windows® versão 12.0 (*SPSS - Statistical Package for Social Sciences*) como ferramenta computacional para a análise fatorial dos dados.

Inicia-se o processo a partir da análise da tabela onde se visualizam os *eigenvalues* (valores próprios) e a parcela da variância total explicada pelos fatores, utilizando o método de componentes principais para a extração dos fatores. Nesta etapa, deve-se selecionar quais fatores são representativos para serem considerados nos próximos passos do processo de análise.

Serão utilizados dois critérios para a definição dos fatores representativos: o critério das raízes latentes (*latent roots criterion*) e o critério do percentual da variância explicada (*percentage of variance criterion*).

No primeiro, são selecionados os fatores que possuem valores próprios (*eigenvalues*) maiores que 1 (um). Os valores próprios representam a soma dos quadrados de todas as cargas fatoriais das variáveis presentes naquele fator e acabam por significar, proporcionalmente, a parcela da variância total dos dados computada ao fator. Ao escolher valores próprios maiores que 1 (um), garante-se que o fator contenha ao menos uma variável que contribui para a variância total dos dados (HAIR et al., 1998).

O segundo critério (*percentage of variance criterion*) é baseado no acúmulo percentual da variância total explicada pelos fatores sucessivos. O objetivo em se atentar para a variância acumulada é garantir que os fatores selecionados tenham significado prático, pois este explicam uma parcela específica da variância total dos dados. Por se tratar de uma pesquisa na área das Ciências Humanas, o percentual da variância total “explicada” pelos fatores selecionados é, em determinados casos, menor que 60% (HAIR et al., 1998). Para que um valor de referência seja fixado, considerar-se-á como limite mínimo 50%. Em outras palavras, serão selecionados fatores que, cumulativamente, “expliquem” no mínimo 50% da variância total dos dados.

A etapa seguinte consiste na aplicação do método de rotação ortogonal VARIMAX aos eixos das cargas fatoriais dos fatores selecionados. A rotação ortogonal dos eixos tem como finalidade facilitar a interpretação e composição dos fatores, pois são reduzidas as ambigüidades que freqüentemente acompanham as soluções preliminares apresentadas pela matriz das cargas fatoriais não rotacionadas. A rotação dos eixos das cargas fatoriais tende a apresentar cargas fatoriais mais próximas dos extremos de decisão (0 e 1), facilitando a seleção de variáveis e a interpretação dos valores (HAIR et al., 1998).

Após aplicado o método de rotação, as variáveis principais que compõem o fator serão selecionadas a partir de suas cargas fatoriais. A literatura especializada sugere que cargas fatoriais acima de 0,300 (valor de corte mínimo) devem ser consideradas para efeito de análise (HAIR et al., 1998; KERLINGER, 1980; STANGOR, 1998). A carga fatorial representa a correlação entre a variável e o fator, sendo que seu valor elevado ao quadrado representa a parcela da variância total (atribuída ao fator) que é "explicada" pela variável (HAIR et al., 1998; KERLINGER, 1980).

Cabe observar que, em relação à análise fatorial dos dados finais, a designação e interpretação dos fatores extraídos apresenta uma carga de subjetividade que depende, em grande parte, da opinião e experiência do pesquisador (AAKER et al., 2001; MALHORTA, 2002).

Para efeito de validação do instrumento, será verificada a consistência interna dos dados, através do cálculo do coeficiente denominado Alfa de Cronbach, amplamente difundido e aceito pelos pesquisadores da área (YU, 2001). O cálculo deste coeficiente permite identificar se existe alguma inconsistência no instrumento (questionário), os quais podem causar dúvidas quando da interpretação das assertivas por parte dos respondentes (e conseqüente distorção nos resultados). O coeficiente Alfa de Cronbach visa determinar a homogeneidade do instrumento de pesquisa, verificada através do grau de correlação entre as respostas de um item (assertiva) dentro do conjunto de todas as assertivas presentes no instrumento (GODOY et al., 2001). Valores entre 0,600 e 0,800 para este coeficiente são considerados adequados para uma pesquisa exploratória, garantindo a confiabilidade dos dados e a qualidade do instrumento quanto à sua interpretação por parte dos respondentes (CHURCHILL, 1999; CRONBACH, 1996).

É possível que durante esta fase, seja necessário desconsiderar assertivas do questionário, de forma a melhorar a qualidade do instrumento. Este processo se dá de forma cíclica: desconsidera-se a assertiva e calcula-se novamente o coeficiente Alfa de Cronbach, verificando a tendência de seu valor. Repete-se o processo até que seja atingido um valor adequado do coeficiente.

A partir da análise estatística dos dados provenientes do pré-teste e respectiva validação do instrumento de pesquisa (o qual poderá ser revisado, se necessário), o mesmo será aplicado à amostra final, composta pelos estudantes de Engenharia das diferentes modalidades, discriminando-se os alunos pelo ano que estejam cursando, por etapa do curso (conforme explicado anteriormente) e pelo tipo de atividade profissional que exercem (estágio, emprego ou nenhuma). Esta discriminação comporá os grupos sobre os quais será aplicada técnica estatística apropriada para verificação se existem diferenças significativas de resultados entre os grupos.

A discriminação dos alunos de acordo com o ano em que estão cursando será feita através da utilização de uma variável de categorização não métrica, a qual assume os valores de um a cinco, conforme o respectivo ano que o aluno esteja cursando. A discriminação por etapa também utilizará uma variável de categorização não métrica, que neste caso assume os valores um, dois e três, indicando respectivamente as etapas “iniciante”, “intermediária” e “em conclusão”. Os alunos também serão agrupados de acordo com o tipo de atividade profissional, por meio do uso de uma variável de categorização não métrica, para a qual será atribuído valor 1 - para o caso de alunos que trabalham - e valor 2 - para o caso dos alunos que fazem estágio.

O uso de variáveis de categorização não métricas é condição fundamental e necessária para a aplicação de análises estatísticas que buscam identificar se existem diferenças significativas entre os grupos. Como exemplo de tais análises, destacam-se a análise discriminante múltipla (utilizada quando os dados possuem distribuição Normal) e os testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney (que consistem em alternativas não paramétricas para a identificação das diferenças).

A análise discriminante múltipla busca identificar se existem diferenças estatísticas significativas entre os grupos (tomando como base a média dos escores das variáveis independentes dentro de cada grupo), bem como quais variáveis

independentes contribuem significativamente para a diferenciação dos grupos (a contribuição também é chamada de poder discriminatório da variável) (HAIR et al., 1998; PESTANA; GAGEIRO, 2000).

O primeiro pressuposto para que a análise discriminante possa ser aplicada diz respeito à formação dos grupos para análise. Nesse sentido, a escolha da variável de categorização (dependente) deve ser feita de tal forma a assegurar que os grupos formados sejam mutuamente exclusivos. Outra questão importante a ser observada trata do tamanho da amostra: recomenda-se que o número mínimo de sujeitos seja equivalente a cinco vezes o número de variáveis independentes utilizadas, e que cada grupo formado tenha, no mínimo, um número de sujeitos equivalente ao número de variáveis independentes, fixado um mínimo de vinte sujeitos. A discussão sobre o tamanho da amostra passa também pela comparação entre o número de sujeitos em cada grupo. Se houver diferenças significativas entre o tamanho dos grupos, corre-se o risco de que os casos tenham maior chance de ser classificados nos grupos que contenham maior número de sujeitos (HAIR et al., 1998). Os grupos podem ser considerados de dimensões semelhantes quando a relação entre o número de sujeitos do maior grupo e o número de sujeitos do menor grupo não ultrapasse 1,5 (PESTANA; GAGEIRO, 2000). Se a razão entre o número de sujeitos dos grupos excederem ao limite estabelecido pela regra, cabe ao pesquisador selecionar uma amostra aleatória de menor tamanho, a partir da amostra total, de forma a compor grupos com tamanhos compatíveis com o critério.

De maneira a obter a discriminação necessária entre os grupos, a análise discriminante utiliza combinações lineares das variáveis independentes, onde é associado um peso (*loading*) a cada variável na composição desta função. A discriminação é obtida ao quando os pesos associados a cada variável resultam em uma função que maximize a variância entre grupos, em relação à variância dentro de cada um dos grupos isoladamente. Esta função é chamada de função discriminante.

A definição da função discriminante a partir da maximização da variância entre grupos em relação à variância intra-grupo exige que as variabilidades dentro dos grupos sejam semelhantes, isto é, que as matrizes de covariância sejam iguais para todos os grupos. A violação desta condição aumenta a probabilidade dos casos serem erroneamente classificados no grupo com maior variabilidade (dispersão). A verificação deste pressuposto é feita através de um teste estatístico denominado

Box's M, o qual representa um teste de hipóteses onde a hipótese nula é definida por "Ho: as matrizes de covariância dos grupos são iguais" (PESTANA; GAGEIRO, 2000).

Após verificada a condição relativa às matrizes de covariância, o critério de lambda de Wilks será utilizado para verificar se médias das variáveis independentes (individualmente consideradas) são iguais para todos os grupos. Valores próximos de 1 indicam que não existem diferenças significativas, de um grupo para outro, entre estas médias.

No sentido de avaliar quais variáveis contribuem para a discriminação entre grupos, faz-se necessária uma análise da correlação entre as variáveis e as funções discriminantes, através da matriz de estrutura. A matriz de estrutura evidencia a contribuição de cada variável para a função discriminante. Quanto maior for o coeficiente de correlação (em valor absoluto), tanto maior a contribuição da respectiva variável na discriminação entre os grupos (PESTANA; GAGEIRO, 2000).

A partir da análise da matriz de estrutura, são selecionadas as funções discriminantes mais importantes. Com este objetivo, serão analisados os valores próprios (*eigenvalues*) e a variância explicada por cada função discriminante, utilizando raciocínio similar ao exposto anteriormente sobre análise fatorial.

Outro passo para seleção das funções discriminantes consiste em aplicar o critério de lambda de Wilks às funções, de forma a testar a hipótese das médias das funções serem iguais nos grupos em questão. O resultado deste teste aplicado às funções discriminantes constitui um critério de decisão para avaliar a importância da função para a discriminação de grupos.

A próxima etapa consiste em verificar os centróides dos grupos. O centróide representa a média dos escores Z de todos os indivíduos pertencentes a um grupo específico. Tem-se, portanto, um centróide para cada grupo e, quanto mais afastados, maior a discriminação entre os grupos (HAIR et al., 1998).

Por fim, é utilizado um quadro que apresenta o resultado das classificações e o percentual de casos classificados corretamente. Este percentual será comparado com a probabilidade dos indivíduos serem classificados ao acaso. Quanto maior for o percentual de casos corretamente classificados em relação à probabilidade de classificação ao acaso, mais os grupos podem ser discriminados.

A análise discriminante constitui uma poderosa ferramenta estatística na identificação de diferenças entre grupos. Todavia, esta técnica exige que os dados possuam distribuição Normal, além da igualdade de variâncias nos grupos (HAIR et al., 1998; PESTANA; GAGEIRO, 2000). Uma alternativa para avaliação de diferenças significativas entre grupos é o teste de Kruskal-Wallis⁴, que pode ser aplicado a k amostras independentes, com o objetivo de se verificar se as diferenças entre as amostras (neste caso, grupos) significam diferenças efetivas ou se representam apenas variações causais. Em outras palavras, este teste permite identificar se as amostras independentes provêm de populações (grupos) diferentes, sendo adequado para mensurações ao nível ordinal (LEVIN, 1987; SIEGEL, 1975).

No teste de Kruskal-Wallis, cada observação (dado relativo a um sujeito) da amostra em questão é substituída por um posto (*ranking*), os quais são ordenados em uma série crescente. O somatório dos *rankings* das amostras independentes (grupos) é utilizado no cálculo da “estatística H”, aproximando-se este resultado à distribuição do Qui-quadrado, com $(K-1)$ graus de liberdade, onde K é o número de amostras independentes ou grupos (LEVIN, 1987; PESTANA; GAGEIRO, 2000; SIEGEL, 1975). Este resultado aproximado é então utilizado em um teste de hipóteses, onde a hipótese nula é definida como H_0 : as k amostras (grupos) provêm da mesma população ou de populações idênticas com relação à medida de tendência central (SIEGEL, 1975). O critério de decisão baseia-se na comparação entre a significância estatística do teste e o limite definido pelo pesquisador (0,05 ou 5%, neste caso), seguindo o mesmo raciocínio utilizado nos testes explicados anteriormente.

Interessante procedimento consiste em combinar os resultados do posicionamento médio (*mean rank*) do teste de Kruskal-Wallis com a análise da distribuição das frequências das observações em torno da mediana da distribuição da variável em questão, de forma a identificar claramente quais são as diferenças existentes entre as amostras independentes (grupos).

Conforme mencionado, o teste de Kruskal-Wallis pode ser utilizado para k amostras (grupos) independentes. Sendo assim, este teste é apropriado para avaliar se existem diferenças entre grupos nos casos de agrupamento pelo ano e pela

⁴ O teste de Kruskal-Wallis, também chamado de “Análise de variância por postos (H de Kruskal-Wallis)”, é uma alternativa não paramétrica à análise que se faz por recorrência à estatística F (LEVIN, 1987, p. 244).

etapa em curso, pois no primeiro caso existem cinco grupos independentes, enquanto que no segundo caso existem três. Quando os alunos são agrupados pelo tipo de atividade profissional, apenas dois grupos (amostras independentes) são formados. Se for comprovado que os dados não seguem a distribuição Normal, e considerando que nesse critério de agrupamento existem apenas duas amostras independentes, é apropriada a utilização de outro teste não paramétrico: o teste de Mann-Whitney⁵.

Desde que atingido um grau de mensuração pelo menos ordinal, o teste de Mann-Whitney pode ser aplicado para comprovar se duas amostras independentes são provenientes da mesma população (SIEGEL, 1975). De maneira similar ao teste de Kruskal-Wallis, o teste de Mann-Whitney compara as tendências centrais das duas amostras, como forma de detectar diferenças (PESTANA; GAGEIRO, 2000). As observações também são ordenadas em postos, em ordem crescente, seguindo exatamente o procedimento utilizado no teste de Kruskal-Wallis.

A hipótese nula, no caso do teste de Mann-Whitney, é definida como H_0 : as duas amostras (grupos) provêm da mesma população ou de populações idênticas com relação à medida de tendência central (LEVIN, 1987; PESTANA; GAGEIRO, 2000). A análise dos resultados e os critérios de decisão utilizados para o teste de hipóteses no caso do teste de Mann-Whitney são exatamente iguais àqueles utilizados no teste de Kruskal-Wallis. Da mesma forma, é interessante analisar a distribuição das frequências das observações em torno da mediana, com o objetivo de identificar claramente as diferenças entre os grupos.

Enquanto a análise dos dados do pré-teste utilizará somente a análise fatorial e o teste de consistência interna do instrumento, o processo de análise dos dados finais contará com as seguintes etapas: análise fatorial (com análise da consistência interna do instrumento) e análise das diferenças entre os grupos. Para a identificação de diferenças entre os grupos, será utilizada análise discriminante (se os dados possuírem distribuição Normal) ou serão utilizados os testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney (se os dados não possuírem distribuição Normal). Além disso, tomar-se-á o cuidado de levar em conta as medianas das distribuições das

⁵ O teste de Mann-Whitney é uma alternativa não paramétrica ao teste *t* de Student, pois este último exige que os dados possuam distribuição Normal (LEVIN, 1987; SIEGEL, 1975).

respostas, a fim de identificar incidências (favoráveis ou desfavoráveis) ao conteúdo de cada assertiva, por meio de um processo de análise descritiva da amostra.

Considerando que o instrumento utilizado tem como base uma escala ordinal, onde os intervalos entre os pontos da escala são desprovidos de significado (LEVIN, 1987, p. 5), as únicas medidas de tendência central que podem ser calculadas são a moda e a mediana (FAUZE *apud* OLIVEIRA, 2001b; PARASURAMAN *apud* OLIVEIRA, 2001b). Sendo assim, este trabalho utilizará as medianas como medidas de tendência central na identificação de incidências (favoráveis ou desfavoráveis) para cada variável, pois ainda segundo Siegel (1975, p. 27), esta é “a estatística mais adequada para a descrição da tendência central dos valores de uma escala ordinal”.

A amostra final será composta por estudantes de engenharia do primeiro ao quinto / sexto ano (dependendo da duração do curso na respectiva instituição), das diversas especializações do curso, dos períodos diurno e noturno e que estejam trabalhando, fazendo estágio ou ainda sem exercer atividade profissional. As faculdades e universidades selecionadas para a pesquisa estão localizadas no estado de São Paulo e englobam tanto instituições públicas quanto privadas. As características detalhadas da amostra serão apresentadas no capítulo referente à coleta de dados e caracterização da amostra. Cabe ressaltar que o número mínimo de sujeitos da amostra final obedecerá ao mesmo critério utilizado na fase de pré-teste.

Até este ponto, este trabalho apresentou as razões que justificam seu desenvolvimento, bem como as diretrizes que guiam sua execução, tais como breve introdução, as mudanças no perfil do engenheiro, o problema de pesquisa, os objetivos gerais e a metodologia de pesquisa a ser utilizada.

O capítulo (e suas seções) a seguir apresentarão maior detalhamento dos conhecimentos em Administração de Empresas tidos como importantes para a atividade profissional do engenheiro. Este processo, iniciado pela exploração das fontes de pesquisa e dos resultados das entrevistas junto aos profissionais da área de Administração de Empresas, culminará na construção do instrumento de pesquisa a ser aplicado aos estudantes de engenharia.

7 EXPLORAÇÃO DAS FONTES DE PESQUISA

A exploração das fontes de pesquisa busca o detalhamento das exigências quanto aos conhecimentos em Administração de Empresas necessários ao pleno exercício profissional do engenheiro da atualidade. O resultado desta exploração, em conjunto com as informações provenientes das entrevistas junto aos profissionais da área de administração, fornecerão a fundamentação para o desenvolvimento de um instrumento de pesquisa a ser aplicado aos estudantes de engenharia.

Na revisão da literatura, serão utilizados conceitos defendidos por importantes autores especialistas (que serão citados durante o desenvolvimento do capítulo) nas áreas do conhecimento em Administração de Empresas. Será feita breve introdução conceitual sobre cada área do conhecimento, de forma a limitar os temas, bem como permitir o enquadramento, em cada uma dessas áreas do conhecimento, dos assuntos defendidos como importantes para a atividade profissional do engenheiro. Este procedimento permitirá, no momento da elaboração do instrumento de pesquisa destinado aos alunos de engenharia, que as assertivas criadas a partir dos assuntos tidos como importantes sejam classificadas dentro de uma única e específica área do conhecimento, o que facilitará a análise de dados segundo técnica estatística adequada.

Antes de prosseguir, convém ressaltar uma vez mais que, as palavras administração, gestão e gerência, amplamente utilizadas nas fontes de pesquisa, serão consideradas sinônimas.

7.1 Literatura

A tecnologia, nos tempos atuais, se desenvolve em uma velocidade avassaladora (CARDOSO, 2001; SIMON et al., 2003; VERASZTO et al., 2003), o que permite a obsolescência prematura de novos métodos, ferramentas computacionais e outros artefatos tecnológicos (CASTELLS, 1999; MARTIN, 1996).

Pela dificuldade natural em se acompanhar o rápido desenvolvimento da tecnologia, o profissional moderno, principalmente o engenheiro, deve compreender a totalidade dos processos de produção de bens e serviços (GRINSPUN, 2001). Segundo Remy e Charriaux (*apud* BRUNO, 2000), atualmente o núcleo do trabalho dos engenheiros é fundamentalmente caracterizado pela gestão de situações de trabalho, o que significa gerir conhecimentos e saberes no contexto produtivo, recursos materiais e organizacionais, articulando as três dimensões que hoje compõem o trabalho destes profissionais: a técnica, a econômica e a sócio-administrativa.

A nova realidade empresarial faz com que toda a cadeia de produção de bens e serviços seja diretamente afetada, incentivando ainda mais a busca incessante pela competitividade. As empresas que compõem tais cadeias vêem na competitividade uma das únicas formas de conquistar, ou no mínimo manter sua posição dentro dos respectivos segmentos de mercado.

Nesse contexto, o engenheiro, com seu saber específico, perdeu espaço e a possibilidade de influenciar decisões relativas ao seu campo de trabalho, motivo este que leva à necessidade dos engenheiros dominarem conhecimentos decorrentes de outras áreas, tais como economia e teoria geral da administração (BRUNO, 2000; DERGINT; SOVIERZOSKI, 2002; SILVA NETO et al., 2002).

No entanto, segundo Nguyen (1998, p. 65):

Em ambientes de rápida mudança, há um grande foco nas competências técnicas do engenheiro, mas não suficiente em competências não técnicas tais como comunicação, resolução de problemas e habilidades de gestão: requer-se hoje aos engenheiros graduados um leque de habilidades e atributos mais amplo do que a capacidade técnica antigamente demandada (tradução nossa).

A falta de foco nas habilidades de gestão constitui um problema para o profissional da Engenharia, pois segundo Almeida (2001), o diferencial para competitividade neste milênio deixou de ser puramente tecnológico e passou a ser administrativo. A necessidade de aprimorar os conhecimentos em administração dos engenheiros já faz parte, por exemplo, dos requisitos para o registro profissional destes profissionais no Reino Unido (LEVY *apud* ALMEIDA, 2001).

O engenheiro atua de forma sistêmica para atendimento às demandas e necessidades de mercado, administrando recursos materiais e humanos de forma a atingir os objetivos determinados pelas organizações (HOZUMI e HOZUMI, 2002; ROMANO, 2001). Ainda, o engenheiro como gestor possui ampla visão técnica e gerencial, estando envolvido diretamente com a estratégia, qualidade e gestão dos negócios da organização, além de administrar recursos materiais e humanos, custos e tempos (KRIVICKAS, 1997; KROGH, 2002; PESCHGES; REINDEL, 1998; SIMCOCK, 1998).

Segundo Hozumi e Hozumi (2002, p. 3):

[...] o engenheiro apresenta-se como um agente de mudanças para a organização, transformando as relações de trabalho puramente técnicas em relações complementares administrativas, assumindo o papel de gestor, com total ampliação de suas funções [...].

Frente às exigências quanto às mudanças no perfil do profissional de engenharia, é perceptível o crescimento de trabalhos que defendem a importância do conhecimento em administração de empresas para os engenheiros. De forma a facilitar a identificação das diversas áreas da administração envolvidas nessa nova realidade, este capítulo será dividido de forma a apresentar cada uma dessas áreas

separadamente, bem como será feita breve conceituação das mesmas e de seus principais elementos, segundo a visão de importantes autores.

7.1.1 Administração de recursos humanos

O surgimento da Administração de Recursos Humanos foi motivado pelo crescimento das organizações, bem como pelo aumento da complexidade nas atividades ligadas à gestão de pessoal. Seu desenvolvimento confunde-se com a própria história da Administração de Empresas (GIL, 1994).

A valorização das relações humanas no trabalho tem como marco inicial os estudos desenvolvidos pelo psicólogo americano Elton Mayo (1890-1949). Mayo desenvolveu uma experiência pioneira no campo do comportamento humano no trabalho. Iniciada em 1927 na fábrica da *Western Electric*, em Hawthorn, Chicago, a experiência tinha como objetivo inicial o estudo da influência da iluminação na produtividade, mas a dinâmica de seus resultados veio demonstrar a influência de fatores psicológicos e sociais no produto final do trabalho.

No entanto, somente na década de 60, a expressão "Administração de Recursos Humanos" ganha força, ao passo que começa a substituir duas expressões muito utilizadas no âmbito das organizações: Administração de Pessoal e Relações Industriais. A Teoria Geral dos Sistemas, introduzida pelo biólogo alemão Ludwig von Bertalanffy (1901-1972) contribuiu sobremaneira para o desenvolvimento da Administração de Recursos Humanos, pois permitiu a interpretação desta área como sendo a Administração de Pessoal a partir de uma abordagem sistêmica (AQUINO, 1980; GIL, 1994).

A partir desta abordagem sistêmica, Gil (1994, p. 13) propõe uma definição de Administração de Recursos Humanos:

A Administração de Recursos Humanos é o ramo especializado da Ciência da Administração que envolve todas as ações que tem como objetivo a integração do trabalhador no contexto da organização e o aumento de sua produtividade.

Em complemento à definição deste autor, é possível utilizar as palavras de Dessler (2003, p. 2), de forma a relacionar a Administração de Recursos Humanos à atividade gerencial dentro das organizações: *“A Administração de Recursos Humanos refere-se às práticas e às políticas necessárias para conduzir os aspectos relacionados às pessoas no trabalho de gerenciamento [...]”*.

Aquino (1980) e Gil (1994) propõem oito funções principais para o administrador de recursos humanos: comunicador, selecionador, treinador, avaliador, analista, líder, negociador e gestor de qualidade. Dessler (2003) assegura que, enquanto representando os papéis de comunicador e líder, o administrador de recursos humanos deve ter conhecimento e capacidade para desenvolver não somente a própria motivação e liderança, mas também a dos colaboradores da empresa.

Em relação à atividade do profissional de engenharia, Sacadura (1999) apresenta interessantes conclusões, baseado em uma análise cronológica das mudanças do perfil deste profissional. Segundo este autor, a engenharia é uma área profissional “à qual se encontra estreitamente associado um papel de chefia de atividades humanas” (p.19), pois o engenheiro:

[...] assemelha-se a um gerenciador de competências, que necessita saber utilizar de maneira otimizada os conhecimentos dos outros e possuir a capacidade de levar os recursos humanos a cooperar para atingir objetivos comuns. (p.25)

Diversos autores corroboram a constatação de Sacadura, reforçando a importância, para o profissional de engenharia, do conhecimento em Administração de Recursos Humanos (COSTA; VIEIRA JUNIOR, 2000; DIJKSTRA et al., 2002; MUSETTI, 2001; QUERINO; BORGES, 2002; RAMOS et al., 2000; ROMANO, 2001; SCHNAID et al., 2001; SILVA NETO et al., 2002; SOUZA, 1999; SOUTO, 2003; VERMAAS; FOWLER, 2001).

Nesse sentido, torna-se fundamental que o engenheiro possua conhecimento sobre o exercício e técnicas de liderança (BARROS et al., 2003; BRAGA et al., 2002; CAMOLESI JÚNIOR, 2002; HOZUMI; HOZUMI, 2002; LEZANA et al., 2001; MAINES, 2001a; QUERINO; BORGES, 2002; SALUM *apud* NOSE; REBELATTO, 2001a; SILVA, 1999; SILVA NETO et al., 2002; TAGLIAPIETRA et al., 2003; ZAINAGHI et al., 2001), bem como tenha conhecimentos para desenvolver sua capacidade de comunicação e relação interpessoais (CUEVAS, 1998; NGUYEN; PUDLOWSKI, 1998; TAGLIAPIETRA et al., 2002; VERMAAS; FOWLER, 2001), delegar responsabilidades e resolver conflitos (ROMANO, 2001).

Em complemento, o profissional de engenharia necessita compreender as relações e o comportamento humanos (DIJKSTRA et al., 2002; MUSETTI, 2001; VERMAAS; FOWLER, 2001), além de conhecer técnicas e mecanismos de motivação própria e de equipes (QUERINO; BORGES, 2002; SILVA, 1999; SOUZA, 1999) de forma que possa atender a outra necessidade do mercado atual de trabalho: a capacidade de trabalhar em equipes (ARAÚJO; LEZANA, 2000; BARROS et al., 2003; CAETANO, 2003; CUEVAS, 1998; FINK et al., 2002; LEITÃO, 2001; LONGO; TELLES *apud* NOSE; REBELATTO, 2001a; LOPES, 2002; MAINES, 2001a; QUERINO; BORGES, 2002; ROMANO, 2001; SIMON et al., 2003; WALKINGTON, 2001; WANKAT, 2001).

Se uma análise for feita levando-se em consideração as necessidades apontadas pelos diversos autores explorados e os papéis do administrador de recursos humanos propostos por Aquino e Gil, pode-se concluir que o engenheiro exerce, principalmente, dois destes papéis: comunicador e líder, pois estes papéis possuem suas atividades baseadas principalmente no processo de comunicação, liderança e motivação.

7.1.2 Administração de *marketing*

Segundo Kotler (2000), o *Marketing* é um processo social por meio do qual pessoas e grupos de pessoas obtêm aquilo de que necessitam e o que desejam com a criação, oferta e livre negociação de produtos e serviços de valor com outros. No entanto, essa definição se aplica ao *Marketing* em seu espectro de aplicação mais amplo, não permitindo identificar quais os processos administrativos estão envolvidos em sua operação. Para melhor detalhamento das atividades administrativas envolvidas na área de *Marketing*, pode-se recorrer à definição proposta por George et al. (1994, p. 43):

Administração de Marketing é o processo de planejar e executar a concepção, a determinação de preço, a promoção e a distribuição de idéias, bens e serviços para criar negociações que satisfaçam metas individuais e organizacionais.

A partir da definição proposta, Kotler (2000) apresenta uma lista resumida dos conceitos centrais de *Marketing*: mercados-alvo, segmentação, necessidades dos clientes, produtos e serviços (ou ofertas), valor e satisfação, relacionamento, canais de *Marketing*, concorrência, ambiente de *Marketing*⁶ e composto (*mix*) de *Marketing* (conjunto de ferramentas de *Marketing* que a empresa utiliza para perseguir seu objetivo no mercado-alvo, também conhecido por 4 P(s) – produto, preço, promoção e praça).

Com as mudanças ocorridas na atividade profissional dos engenheiros ao longo do tempo, a atuação deste, dentro das empresas, tem se tornado cada vez mais ampla. Com o crescente número de engenheiros ocupando cargos de gerência e direção (MUNDIM; ROZENFELD, 2001; SACADURA, 1999), o conhecimento em Administração de *Marketing* ganhou importância considerável na atividade deste

⁶ Segundo Kotler (2000, p. 37), o ambiente de *Marketing* pode ser dividido em dois grupos: o ambiente de tarefa, que inclui os participantes imediatos envolvidos na produção, distribuição e promoção da oferta (empresa, fornecedores, distribuidores, revendedores e clientes-alvo) e ambiente geral, formado por seis componentes: ambiente demográfico, ambiente econômico, ambiente natural (meio-ambiente), ambiente tecnológico, ambiente político-legal e ambiente sócio-cultural.

profissional (ABRANTES, 2003; CAETANO, 2003; GABE, 2002; PESSÔA; MARQUES FILHO, 2001; REIS; SILVA, 2003; SILVA NETO et al., 2002; SIMON et al., 2003; SOUZA, 1999; VERASZTO et al., 2003; VERMAAS; FOWLER, 2001). O profissional de engenharia precisa ficar atento às necessidades do mercado e dos clientes, centralizando seus esforços no sentido de criar ofertas que estejam perfeitamente alinhadas às exigências dos clientes e consumidores (CUEVAS, 1998; DERGINT; SOVIERZOSKI, 2002; KAUNAS, 1997; MORAES, 1999; MUSETTI, 2001; ROMANO, 2001; SALUM, 1999; SILVA NETO et al., 2002). Adicionalmente, o engenheiro necessita de conhecimentos sobre pesquisas e tendências de mercado (PESSÔA; MARQUES FILHO, 2001; SILVA NETO et al., 2002), relacionamento com o mercado e clientes, compreensão sobre o meio social, político, econômico e cultural no qual está inserido (BAR-COHEN, 1995; QUERINO; BORGES, 2002; VERMAAS; FOWLER, 2001), além de aplicar as técnicas e ferramentas de análise específicas do *Marketing* para o desenvolvimento do mercado, dos produtos e dos serviços (PESCHGES; REINDEL, 1998; QUERINO; BORGES, 2002), tais como forças, fraquezas, oportunidades e ameaças empresariais (análise PFOA – potencialidades, fragilidades, oportunidades e ameaças), além do composto de *Marketing* conhecido como “4Ps” (produto, preço, praça e promoção). Deve possuir pleno conhecimento sobre os concorrentes e ter condições de analisar as ofertas destes comparativamente às da empresa em que atua (KAUNAS, 1997). Ainda é necessário ao engenheiro, na atualidade, dominar as leis de mercado que direcionam os negócios das empresas onde estes estão inseridos (LOPES, 2002), bem como possuir visão de mercado, quanto às suas particularidades, características e tendências (DERGINT; SOVIERZOSKI, 2002; LOPES, 2002).

Segundo Silva (1999), o engenheiro possui dois perfis distintos: engenheiro cientista e engenheiro líder. O perfil de engenheiro cientista engloba as habilidades naturais e o interesse que este profissional tem pelas novas tecnologias, aliados à capacidade de análise e síntese e à lógica de raciocínio. Estas características podem servir como explicação para o fato de muitos postos de comando, dentro das organizações, serem ocupados por engenheiros (SILVA, 1999, p. 84). Enquanto engenheiro cientista, o profissional deve ter domínio sobre técnicas para acompanhamento e monitoração da concorrência, bem como possuir conhecimento suficiente sobre o ambiente tecnológico no qual os negócios são conduzidos, pois

muitas vezes cabe ao engenheiro a decisão sobre a compra de tecnologia externa, nesse caso uma estratégia ligada diretamente ao Marketing (SILVA, 1999).

7.1.3 Administração financeira e contabilidade

A função financeira compreende um conjunto de atividades relacionadas com a gestão dos fundos movimentados por todas as áreas da empresa, onde as expressões “recursos” e “fundos” são utilizadas como sinônimas de recursos financeiros, que compreendem tanto o numerário movimentado pelas empresas, quanto os direitos e obrigações decorrentes das transações realizadas a crédito (BRAGA, 1989).

De maneira simplificada, cabem duas tarefas básicas à função financeira: obtenção de recursos nas condições mais favoráveis possíveis e alocação eficiente destes recursos na empresa (BRAGA, 1989). O mesmo autor ainda indica as três áreas de decisão financeira: decisões de investimento, decisões de financiamento e decisões relativas à destinação do lucro (quando aplicável).

Segundo Flink e Grunewlad (1977, p. 3):

A parte essencial da administração financeira é a formulação de uma estratégia empresarial para se determinar a utilização mais eficiente dos recursos, disponíveis a qualquer momento, bem como selecionar as fontes mais adequadas de fundos adicionais, que eventualmente possam se tornar necessários.

Em complemento, Gitman (1997) alega que os administradores financeiros gerenciam ativamente as finanças de todos os tipos de empresas, inclusive aquelas sem fins lucrativos. No entanto, tais definições ainda não propiciam uma melhor visibilidade acerca das principais atividades exercidas pelo administrador financeiro. De forma a detalhar as duas funções básicas propostas por Braga (1989), é possível recorrer à proposta de Flink e Grunewlad (1977), onde cinco funções principais do

administrador financeiro são destacadas: análise financeira dos registros e informações contábeis, análise do movimento (entrada e saída) de caixa, análise e seleção de investimentos, fornecimento de informações relativas às condições financeiras como base para tomada de decisões e ainda a elaboração de planos financeiros detalhados para a obtenção e utilização de fundos pela empresa, tanto em curto quanto em longo prazo.

A reflexão sobre o campo de atuação da Administração Financeira permite identificar seu estrito relacionamento com a Contabilidade. Embora estas representem diferentes áreas de estudo, em geral se sobrepõem e nem sempre se distinguem facilmente (GITMAN, 1997). A similaridade na terminologia usada na Administração Financeira e na Contabilidade causa certa confusão na diferenciação entre os campos de atuação de ambas as ciências.

De fato as duas ciências possuem estreito relacionamento, ao passo que a missão da contabilidade encerra-se com a preparação das demonstrações formais destinadas à divulgação externa, tais como balanços patrimoniais, demonstração das mutações do patrimônio líquido, demonstração dos resultados do exercício e demonstração das origens e aplicações de recursos.

Em complemento, outra função da contabilidade diz respeito à elaboração de relatórios para uso interno (da empresa), os quais contêm informações gerenciais detalhadas, constituindo um mecanismo de apoio à tomada de decisão. Em certo sentido, pode-se dizer que a administração financeira começa onde termina a contabilidade; em outras palavras, a análise dos dados contábeis orienta o processo decisório que constitui o aspecto central da administração financeira (BRAGA, 1989; FLINK; GRUNEWLAD, 1977; GITMAN, 1997; VASCONCELOS, 2002).

A principal diferença entre as funções do contador e do administrador financeiro remete aos conceitos de regime de competência e regime de caixa. As demonstrações financeiras preparadas pelos contadores reconhecem as receitas no momento da venda (de produtos ou serviços) e as despesas quando incorridas, abordagem comumente conhecida como regime de competência. Por outro lado, o administrador financeiro adota o regime de caixa para reconhecer as receitas e despesas que efetivamente representam entradas e saídas de caixa (GITMAN, 1997).

O sistema de informações contábeis dentro de uma organização tem dois subsistemas principais: o sistema de contabilidade financeira e o sistema de contabilidade gerencial. A diferença básica entre os dois subsistemas diz respeito ao usuário-alvo das informações. Enquanto a contabilidade financeira é dedicada a fornecer informações para usuários externos (por exemplo, investidores, agências governamentais e bancos), a contabilidade gerencial, também conhecida como contabilidade ou gestão de custos, é responsável pela identificação, coleta, mensuração, classificação e documentação (relatórios) das informações que são úteis aos gestores, nas atividades de custeio, planejamento, controle e tomada de decisão (HANSEN; MOWEN, 2001).

A importância da administração financeira e da contabilidade nas atividades do profissional de engenharia é ilustrada pelo exemplo apresentado por Hansen e Mowen (2001, p. 27):

Hoje em dia, os principais fabricantes de automóveis incluem contadores nas suas equipes de projeto e desenvolvimento de produto. O papel do contador é fornecer uma perspectiva sobre custos para os projetistas e engenheiros, de forma que o eventual automóvel, oferecido para a venda, satisfaça a demanda dos clientes a um custo e preço razoáveis.

Este trabalho não busca defender que o engenheiro domine a fundo os conhecimentos em administração financeira e contabilidade; todavia, se o exemplo apresentado mostra uma tendência de maior interação entre este profissional e as áreas de finanças e contabilidade, é de suma importância que o engenheiro possua conhecimentos, mesmo que básicos, sobre os temas em questão, de forma que possa discutir os problemas que eventualmente surjam em sua atividade profissional, bem como ter condições de avaliar e propor soluções para estes problemas.

Nesse sentido, é importante que o engenheiro possua conhecimentos sobre finanças e contabilidade (PESSÔA; MARQUES FILHO, 2001; PINHEIRO, 2001; RAMOS et al., 2000; SILVA NETO et al., 2002; SOUTO, 2003; SOUZA, 1999; VERASZTO et al., 2003; VERMAAS; FOWLER, 2001) e determinação, análise e controle de custos (PINHEIRO, 2001; RAMOS et al., 2000; ROMANO, 2001; SIMON

et al., 2002), além de conhecimento sobre conceitos como custos fixos, variáveis, lucro, margem de contribuição, ponto de equilíbrio, receitas e custos totais (SOARES, 2003). Deve ainda ter capacidade para a análise de investimentos e visão sobre ativos, passivos, patrimônio líquido e riquezas (MEDEIROS, 2002), bem como conhecer as formas de captação de recursos para financiamento de empresas e projetos (PINHEIRO, 2001).

7.1.4 Estratégia empresarial

De maneira resumida, Ansoff (1993, p. 70) define estratégia como sendo "um conjunto de regras de tomada de decisão para orientação do comportamento de uma organização". Em outro trabalho, Ansoff (1977) ressalta que a estratégia enfatiza a análise racional em termos de alta cúpula da empresa, em que os objetivos são essenciais na orientação, avaliação de desempenho e na consecução dos propósitos organizacionais, os quais devem ser coerentes com seu "perfil de potencialidades".

Uma definição mais detalhada sobre o conceito de estratégia empresarial é proposta por Andrews (*apud* MINTZBERG; QUINN, 2001, p. 58):

Estratégia empresarial é o padrão de decisões em uma empresa que determina e revela seus objetivos, propósitos ou metas, produz as principais políticas e planos para a obtenção dessas metas e define a escala de negócios em que a empresa deve se envolver, o tipo de organização econômica e humana que pretende ser e a natureza da contribuição econômica e não-econômica que pretende proporcionar a seus acionistas, funcionários e comunidades.

A formulação da estratégia é um processo organizacional, inseparável da estrutura, do comportamento e da cultura da organização na qual é realizada, e acaba por definir regras para o estabelecimento das relações e dos processos internos na organização. As decisões estratégicas alocam os recursos da

organização no sentido de atingir os objetivos estabelecidos, definem o caráter central e a imagem da empresa perante a comunidade interna e externa, além de definirem a posição que a empresa ocupará no ambiente de negócios (ANDREWS *apud* MINTZBERG; MINTZBERG et al., 2002; QUINN, 2001).

Pela abrangência de sua proposta, o processo de definição da estratégia considera a visão global dos negócios da organização, bem como o ambiente de negócios em que a mesma está inserida. Um dos pontos principais a ser observado para uma adequada formulação estratégica consiste em analisar em que ramo do setor de atividade a organização opera e em seguida diagnosticar qual a sua posição competitiva nesse ramo (PORTER, 2002).

O processo de formulação das estratégias empresariais é denominado planejamento estratégico. Por definição, planejamento estratégico significa projetar uma situação desejada para empresa no futuro, considerando as limitações de recursos, bem como os pontos fortes e fracos da organização em relação a seus competidores. O planejamento estratégico deve considerar as alterações (geralmente não controláveis) no ambiente de negócios, relacionados às questões do meio ambiente, econômicas, políticas, tecnológicas, sociais, legais, geográficas, demográficas e, principalmente, dos competidores (GRACIOSO, 1996; RASMUSSEN, 1990). De forma genérica, no planejamento estratégico "é feita uma análise das perspectivas da empresa, identificando-se tendências, ameaças, oportunidades e descontinuidades singulares que possam alterar as tendências históricas" (ANSOFF, 1993, p. 38).

Dentre às questões do ambiente de negócios consideradas pelo planejamento estratégico, especial atenção deve ser dada ao que se refere à tecnologia. Do ponto de vista do processo de planejamento estratégico, os desenvolvimentos tecnológicos são os que oferecem as mais atraentes oportunidades de negócios, pois muitas vezes permitem o estabelecimento de parcerias cliente-fornecedor de longo prazo ou ainda favorecem a criação de vantagem competitiva, fruto das inovações em produtos, serviços e processos (ANDREWS *apud* MINTZBERG; QUINN, 2001).

É nesse contexto que o conhecimento em estratégia empresarial torna-se importante para o profissional de engenharia. É preciso que este profissional tenha consciência dos impactos do desenvolvimento tecnológico sobre os negócios da

organização, bem como entender que sua atividade profissional constitui uma potencial fonte de vantagem competitiva empresarial. Segundo Zaccarelli (2002, p. 6), “um engenheiro pode tornar-se ótimo estrategista quando aprender a pensar na forma típica dos estrategistas”.

Dessa forma, é importante que o engenheiro possua conhecimento sobre os conceitos e aplicações da estratégia empresarial, de maneira que possua pleno envolvimento com a definição das metas e estratégias a serem implementadas pela organização da qual faz parte (GIRARDI et al., 2001; HOZUMI; HOZUMI, 2002; REIS; SILVA, 2003). Também é importante que o engenheiro possua conhecimentos sobre conceitos de planejamento estratégico, bem como tenha capacidade para desenvolvê-lo (ABRANTES, 2003; CARDOSO; MENEZES, 2003; DERGINT; SOVIERZOSKI, 2002; GIRARDI et al., 2001; HOZUMI et al., 2000; PESSÔA; MARQUES FILHO, 2001; RAMOS et al., 2000; SILVA NETO et al., 2002).

7.1.5 Administração da cadeia de suprimentos

Como ponto de partida, convém utilizar a definição de logística promulgada pelo Conselho de Administração Logística (CLM – *Council of Logistics Management*), uma organização profissional de gestores de logística, professores e pesquisadores, formada em 1962 com o propósito de oferecer educação continuada e fomentar o intercâmbio de idéias neste campo da Administração de Empresas (CLM *apud* BALLOU, 2001, p. 21):

Logística é o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e economicamente eficaz de matérias-primas, estoques em processo, produtos acabados e informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes.

A definição apresentada é bem abrangente e serve como um excelente marco inicial para o entendimento de todas as atividades diretamente ligadas ao processo de logística. Outro termo amplamente utilizado para representação das atividades logísticas refere-se à cadeia de suprimentos. De acordo com Simchi-Levi et al. (2003), as diferenças apresentadas entre logística e cadeia de suprimento dependem muito do ponto de vista de cada autor. Todavia, convém não estabelecer diferenças, visto que em essência representam a mesma coisa. De fato, identifica-se grande similaridade entre o significado de ambos os termos, principalmente se for considerada a definição de cadeia de suprimentos proposta por Lummus e Vokurka (*apud* BUOSI; CARPINETTI, 2002, p. 1):

Cadeia de suprimentos corresponde a todas as atividades envolvidas na entrega de produto desde a matéria-prima até o consumidor incluindo compras de materiais e partes, fabricação e montagem, armazenagem e rastreamento de estoques, lançamento e administração de pedidos, distribuição através de todos os canais e entrega ao consumidor, além do sistema de informação necessário para monitorar todas essas atividades.

Os objetivos da cadeia de suprimento, no contexto das organizações, estão diretamente ligados à eficiência e eficácia do sistema como um todo, obtidas através de mecanismos de redução de custos, redução de ciclos operacionais e administrativos (pelo rompimento das barreiras entre departamentos e áreas) e maximização do valor percebido pelo cliente final (BALLOU, 2001; HANDFIELD; NICHOLS, 1999; MEINDL; CHOPRA, 2003; SIMCHI-LEVI et al., 2003).

Além do fluxo físico de materiais e produtos acabados, a cadeia de suprimento envolve os fluxos monetários e de informações (MEINDL; CHOPRA, 2003). As atividades existentes na cadeia de suprimentos, bem como a existência destes três fluxos principais (materiais, informações e monetário) fornecem os subsídios para a definição da Administração (ou gestão) da cadeia de suprimentos. Diversos autores, tais como Handfield e Nichols (1999); Wood Jr. e Zuffo (*apud* BUOSI; CARPINETTI, 2002), Meindl e Chopra (2003), Simchi-Levi et al. (2003), entre outros, definem a Administração da Cadeia de Suprimentos de forma muito similar: a Administração da Cadeia de Suprimentos consiste em um conjunto de abordagens utilizadas para integrar e coordenar (de forma sincronizada) todas as

atividades da cadeia de suprimentos e seus fluxos principais, de forma a maximizar a lucratividade total do sistema ao mesmo tempo em que atinge o nível de serviço desejado pelos clientes.

Pela própria natureza sistêmica da gestão da cadeia de suprimentos, esta acaba por abranger as atividades da empresa nos seus mais diversos níveis, desde o nível estratégico, passando pelo tático e alcançando o nível operacional (SIMCHI-LEVI et al., 2003).

Nos capítulos anteriores deste trabalho, já foram discutidas as questões relativas à ampliação e diversificação das atividades do engenheiro. Esta característica propicia ao engenheiro a possibilidade de atuar nos mais diversos níveis da empresa, exigindo deste profissional uma visão sistêmica acerca das operações da empresa onde atua. É justamente neste contexto que o conhecimento em administração da cadeia de suprimentos ganha importância na atividade do profissional de engenharia.

Costa e Vieira Junior (2000) afirmam que o sistema de avaliação aplicado aos alunos – conhecido como “Provão” – apresenta a capacidade de administração de materiais como uma das exigências no perfil profissional do engenheiro da atualidade.

Branco et al. (2003) apontam que, em diversas situações, pode-se perceber uma carência de conhecimentos em conceitos de logística por parte dos engenheiros civis, principalmente quando atuando nos canteiros de obras; tais conceitos englobariam o adequado tratamento da compra, armazenagem e utilização de materiais.

Vários outros autores (GIRARDI et al., 2001; MUSETTI, 2001; QUERINO; BORGES, 2002; SACADURA, 1999; SILVA, 1999; SOUTO, 2003; ZAINAGHI et al., 2001) defendem a importância do conhecimento em administração de materiais e gestão da cadeia de suprimentos (ou gestão da logística) para o profissional de engenharia. Também é importante que o engenheiro conheça os processos de compras de materiais e equipamentos (PESSÔA; MARQUES FILHO, 2001; RAMOS et al., 2000), além de possuir conhecimentos em administração de estoques (BORRÁS et al., 2000; RAMOS et al., 2000).

7.1.6 Administração de projetos

Para a realização de um projeto, desde sua fase de concepção até a apresentação dos resultados finais, são utilizadas técnicas que abrangem todos os campos da administração. Planejamento estratégico, planejamento operacional, organização de equipes e preparação de orçamentos são algumas das principais técnicas utilizadas na administração de projetos (MAXIMIANO, 2000).

Projetos compreendem tarefas especiais que fogem da rotina da organização, possuem começo e fim determinados no tempo, devem resultar num produto ou serviço final singular, além de serem utilizados quando da necessidade de resolver um problema específico. Dessa forma, os projetos possuem características próprias, a saber: cliente ou usuário definido, objetivo singular, realizado através de atividades finitas (determinadas no tempo) e ordenadas, disponibilidade limitada de recursos e grau de incerteza (MAXIMIANO, 2000; VALERIANO, 1998).

É natural a percepção de que o profissional, “independente de sua área de atuação ou especialidade, se envolverá com projetos em algum momento no decorrer de sua carreira” (MAXIMIANO, 2000, p. 489). Tal constatação, portanto, é igualmente válida para os engenheiros (CUEVAS, 1998; SIMON et al., 2003; SOUTO, 2003; STERNBERG *apud* VERASZTO et al., 2003).

O profissional de engenharia deve ter capacidade de unir conhecimento técnico à administração eficiente de projetos (CAMOLESI JÚNIOR, 2002; DERGINT; SOVIERZOSKI, 2002; SILVA; SOARES, 2001), possuir conhecimentos na elaboração e análise econômica dos mesmos (ROMANO, 2001; SILVA; SOARES, 2001; ZAINAGHI et al., 2001), conhecer os mecanismos de captação de recursos para financiamento de projetos (PINHEIRO, 2001), além de ser capaz de gerenciar os recursos físicos, humanos e financeiros envolvidos na execução de projetos (SILVA; SOARES, 2001; SIMON et al., 2002).

7.1.7 Empreendedorismo

Segundo Dolabela (1999, p. 45), “o empreendedorismo é visto como uma área da administração de empresas”. Ainda segundo este autor, “o empreendedorismo é um neologismo derivado da livre tradução da palavra *entrepreneurship*, utilizado para designar os estudos relativos ao empreendedor, seu perfil, seu sistema de atividades e seu universo de atuação” (DOLABELA, 1999, p. 45).

O termo “empreendedorismo”, nesse contexto, é utilizado para designar principalmente as atividades de quem se dedica à geração de riquezas, seja na transformação de conhecimentos em produtos ou serviços, na geração do próprio conhecimento ou na inovação em outras áreas da administração de empresas.

Com a globalização da economia, a relativa segurança de emprego tradicionalmente oferecida aos engenheiros pelas grandes empresas tende a desaparecer (SACADURA, 1999). Neste cenário, a formação de profissionais empreendedores caracteriza-se como uma das novas exigências do mercado (GIRARDI et al., 2001; MACHADO et al., 2000; SILVEIRA et al., 2000; TONELLI, 2002; VERMAAS; FOWLER, 2001). Com o “fim” do emprego formal (tradicional), é crescente o número de profissionais que estão “abrindo” o próprio negócio (COLENCI apud NOSE; REBELATTO, 2001b; LEITÃO, 2001; RAMOS et al., 2000), onde a capacidade empreendedora torna-se fundamental para a conquista de novas oportunidades no mercado de trabalho (FERRAZ et al., 2000; MACHADO et al., 2000).

Nesse novo contexto social, é fundamental que o engenheiro desenvolva suas características de empreendedor (ABRANTES, 2003; ALMEIDA, 2001; ARAÚJO; LEZANA, 2000; BARROS et al., 2003; CAMOLESI JÚNIOR, 2002; CÉSAR, 2002; DIJKSTRA et al., 2002; FERREIRA apud NOSE; REBELATTO, 2001a; HOZUMI; HOZUMI, 2002; LONGO; TELLES apud NOSE; REBELATTO, 2001a; MAINES, 2001a; MEDINA, 2002; PEREIRA, 2001b; ROMANO; LAPOLLI, 2001; SILVA; SOARES, 2001; SILVA NETO et al., 2002; SOARES, 2003; XAVIER et

al., 2001), com especial atenção às palavras do Prof. David Bianchini (apud ARAÚJO, 2002, p. 4):

Um dos principais fatores do despreparo dos estudantes de engenharia se reflete na falta de profissionais com capacidade empreendedora, com visão aberta e capaz de relacionar-se bem com todas as áreas de uma empresa.

Entre as principais características de um empreendedor, necessárias ao engenheiro da atualidade, destacam-se: a percepção do risco e a capacidade de assumi-los e gerenciá-los (CIDRAL et al., 2002; LARSON *apud* SILVA, 1999), senso de oportunidade (identificação, valoração e gestão), conhecimento sobre técnicas de vendas e negociação, visão global de organizações, facilidade no desenvolvimento de relacionamentos pessoais estratégicos visando à obtenção de informações (ARAÚJO; LEZANA, 2000; CUEVAS, 1998; DOLABELA, 1999; GIRARDI et al., 2001; TONELLI, 2002), capacidade de antecipar mudanças, visão de futuro, capacidade de estabelecer metas (CESTARI, 2001; LEZANA et al., 2001), além de possuir iniciativa para ação e decisão (DOLABELA, 1999; VERMAAS; FOWLER, 2001).

O tema empreendedorismo encerra a exploração da literatura como fonte de pesquisa. Como foi possível observar durante todo o desenvolvimento do capítulo, é amplo o leque de conhecimentos em Administração de Empresas considerados importantes para a atuação profissional do engenheiro da atualidade.

O quadro 2 apresenta um resumo contendo todos os assuntos considerados (pela literatura) como importantes para a atuação do engenheiro, de forma a facilitar a visualização e eventuais consultas.

ÁREAS DO CONHECIMENTO	ASSUNTOS CONSIDERADOS IMPORTANTES SEGUNDO A LITERATURA
Administração de Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer sobre o exercício e técnicas de liderança; - Capacidade de comunicação e relação interpessoais; - Delegar responsabilidades e resolver conflitos; - Compreender as relações e o comportamento humanos; - Conhecer técnicas e mecanismos de motivação própria e de equipes; - Capacidade de trabalhar em equipes.
Administração de <i>Marketing</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar as necessidades do mercado e dos clientes; - Criar ofertas que estejam alinhadas às exigências dos clientes e consumidores; - Conhecer técnicas de pesquisa de mercado; - Identificar tendências de mercado; - Conhecer sobre relacionamento com o mercado e clientes; - Conhecer os meios social, político, econômico e cultural no qual a empresa está inserida; - Conhecer e aplicar técnicas e ferramentas de análise específicas de <i>Marketing</i>: PFOA e mix de <i>Marketing</i> (4 Ps); - Possuir conhecimento sobre a concorrência; - Conhecer as leis de mercado no qual a empresa está inserida: características e particularidades; - Conhecer o ambiente tecnológico no qual a empresa está inserida.
Administração Financeira e Contabilidade	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer sobre determinação, análise e controle de custos; - Conhecer conceitos como custo fixo, custo variável, lucro, margem de contribuição e ponto de equilíbrio; - Conhecer sobre análise de investimentos; - Conhecer demonstrações contábeis: ativos, passivos e patrimônio líquido; - Conhecer as formas de captação de recursos para financiamento de empresas e projetos.
Estratégia Empresarial	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer os conceitos e aplicações da estratégia empresarial; - Conhecer o processo de definição de metas e estratégias da organização; - Conhecer os conceitos envolvidos no planejamento estratégico e ter capacidade para desenvolvê-lo.
Administração da Cadeia de Suprimentos	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer os processos de compra, armazenagem e utilização de materiais; - Conhecer o processo de compra de equipamentos; - Conhecer conceitos sobre administração de estoques.
Administração de Projetos	<ul style="list-style-type: none"> - Ter capacidade de unir conhecimento técnico à eficiente administração de projetos; - Possuir conhecimentos sobre elaboração e análise econômica de projetos; - Conhecer mecanismos de captação de recursos para financiamento de projetos; - Ter capacidade de gerenciar recursos físicos, humanos, financeiros e materiais envolvidos na execução do projeto.
Empreendedorismo	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidade de desenvolver suas características de empreendedor; - Ter percepção sobre risco e capacidade de assumi-los e gerenciá-los; - Desenvolver o senso de oportunidade; - Conhecer técnicas de negociação e vendas; - Ter visão global da organização; - Desenvolver relacionamentos pessoais estratégicos, visando a obtenção de informações; - Ter capacidade de antecipar mudanças, possuir visão de futuro e ter capacidade de estabelecer metas; - Possuir iniciativa para a ação e decisão.

QUADRO 2: Assuntos considerados importantes para a atividade profissional do engenheiro, classificados segundo as áreas do conhecimento da Administração de Empresas.

Fonte: Do autor

A partir da observação do quadro anterior é possível notar que os diversos assuntos considerados como importantes estão classificados segundo as áreas do conhecimento em Administração de Empresas. Esta classificação só foi possível através do desenvolvimento de breve introdução a cada uma dessas áreas, utilizando os conceitos defendidos pelos importantes autores citados.

Considerando que cada assunto representa uma potencial assertiva do instrumento de pesquisa a ser aplicado aos estudantes de engenharia, se não fosse feita a classificação segundo as áreas do conhecimento, chegar-se-ia a este ponto do trabalho com diversos assuntos “soltos” e não seria possível fixar um primeiro critério de apoio à análise estatística dos dados.

Somente a revisão da literatura já nos forneceria um número suficiente de assuntos para a construção das assertivas do instrumento de pesquisa. Entretanto, durante a revisão do material disponível, o autor deste trabalho encontrou interessantes pesquisas realizadas sobre o tema. Dessa forma, é importante que seja feita uma análise cuidadosa dos resultados destas pesquisas, pois tal análise pode ajudar a identificar consensos e/ou opiniões divergentes sobre o assunto. A próxima seção apresenta os resultados das principais pesquisas realizadas sobre o tema, bem como classifica estes resultados segundo as áreas do conhecimento em Administração de Empresas apresentadas na revisão da literatura.

7.2 Pesquisas realizadas sobre o tema

As pesquisas realizadas sobre o tema constituem outra valiosa fonte de pesquisa na defesa da importância do conhecimento em Administração de Empresas para o profissional de engenharia. A revisão do material disponível permite reforçar a constatação da ausência de pesquisas que considerem a opinião dos estudantes de engenharia, visto que tais pesquisas, em sua grande maioria, exploram a visão do mercado de trabalho quanto às expectativas em relação ao adequado perfil do engenheiro moderno.

Nesta seção serão apresentadas algumas pesquisas sobre o tema, seus objetivos e resultados, sempre ressaltando os resultados que possuem relação com o propósito deste trabalho, ou seja, aqueles relacionados com o conhecimento em Administração de Empresas conforme definições e limitações apresentadas na revisão da literatura. Convém observar que nenhuma das pesquisas considera o ponto de vista dos alunos⁷ de engenharia, no sentido de explorar a questão da importância que estes atribuem aos conhecimentos em administração de empresas. No entanto, os resultados destas pesquisas são de grande importância para os objetivos deste trabalho, pois servem de apoio para a identificação do consenso da área acerca do tema, bem como constituem material de suporte na elaboração do instrumento de pesquisa a ser aplicado aos alunos de engenharia.

Com a preocupação da correta identificação dos principais vetores de mudança no mercado de trabalho, visando o aperfeiçoamento da interação entre a academia e o sistema produtivo, a FIESP (Federação das Indústrias do Estado de São Paulo), a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e a RBF – Sistemas e Métodos da Informação desenvolveram o projeto “O Engenheiro dos Novos Tempos”, com o objetivo de levantar informações sobre os atributos culturais e qualificações técnicas do engenheiro recém formado mais valorizadas pela comunidade empresarial, além de investigar, também junto a esta comunidade empresarial, qual o perfil profissional considerado ideal para o engenheiro do futuro (RBF, 1998).

A partir de um estudo preliminar exploratório, constituído de detalhadas entrevistas individuais junto a onze empresários de vários setores da engenharia, uma lista com setenta e duas características técnicas e comportamentais foi elaborada e posteriormente enviada, por correio, a 1.500 empresas no Estado de São Paulo, representando 16,31% das empresas cadastradas pela FIESP. Foram retornados 324 questionários, o que equivale a um índice de retorno de 21,60%.

Nestes questionários, os respondentes eram solicitados a atribuir, segundo sua opinião, grau de importância para cada uma das setenta e duas características, em escala variando de “Nada Importante” a “Totalmente Importante”. Após atribuição do grau de importância, o questionário solicitava ao respondente que este apontasse

⁷ Entende-se aqui alunos que estejam cursando regularmente o programa de graduação em engenharia no momento da pesquisa.

as dez características mais importantes, por meio de atribuição numérica crescente, utilizando escala que varia de 1 a 10.

Os resultados consolidados, considerando a análise das respostas apontadas nas duas etapas do questionário, permitiu que as características fossem organizadas em um *ranking*.

Dentre as características listadas pela pesquisa, este trabalho selecionará todas aquelas que estejam relacionadas às áreas de conhecimento da Administração de Empresas. Dessa forma, a relação das características selecionadas e a posição de cada uma destas características no *ranking* é apresentada abaixo (RBF, 1998):

- “Com habilidade para trabalhar em equipe” - 1º lugar;
- “Com visão clara do papel cliente-fornecedor” - 3º lugar;
- “Capacitado para o planejamento” - 7º lugar;
- “Com visão das necessidades do mercado” - 8º lugar;
- “Com habilidade para conduzir homens” - 10º lugar;
- “Capaz de transmitir a um operário o que quer” - 12º lugar;
- “Objetivo no estabelecimento de metas” - 16º lugar;
- “Com noção de custos” - 18º lugar;
- “Valoriza o serviço de outras pessoas” - 19º lugar;
- “Negociante / Identifica oportunidades comerciais” - 27º lugar;
- “Com habilidade para vendas” - 42º lugar.

Em outra pesquisa, Sacadura (1999) apresenta os resultados de um estudo realizado na Inglaterra e publicado em 1994 na revista *European Journal of Engineering Education*. Os dados recolhidos neste estudo vêm de 492 respostas a um questionário enviado a uma amostra de 1276 engenheiros formados por universidades técnicas inglesas e tendo já 12 anos de carreira profissional. O estudo é complementado por entrevistas realizadas junto a 30 empresas industriais

conhecidas por prestarem uma atenção especial aos dados pessoais dos candidatos durante o processo de seleção dos engenheiros. O resumo dos resultados da pesquisa permite identificar correlações entre o êxito profissional e uma série de fatores pessoais tais como motivação (própria e de equipes), capacidade de comunicação, aptidão para o trabalho em equipe e conhecimentos para o exercício da gestão, principalmente aquela voltada aos recursos humanos.

Borrás (*apud* BORRÁS et al., 2000), em sua dissertação apresentada para obtenção do título de mestre, buscou identificar as deficiências existentes na formação de engenheiros voltados para o Sistema Agroindustrial Brasileiro. Trata-se de uma pesquisa de campo desenvolvida pelo Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, através do Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais e financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Um total de 10.014 questionários foi enviado para empresas ligadas ao setor de agronegócios, com taxa de retorno de 4.67%. De forma resumida, os resultados da pesquisa apontam que as principais características do engenheiro demandadas pelas empresas do setor de agronegócio são: conhecimento em Administração de Recursos Humanos (incluindo técnicas para o exercício da liderança), conhecimentos e capacidade de análise e controle de custos, conhecimentos em Administração de *Marketing*, conhecimento em organização empresarial, planejamento estratégico e implementação de suas ações, bem como conhecimentos em finanças (incluindo análise de investimentos).

Rebelatto (*apud* NOSE; REBELATTO, 2001b), em sua tese de doutorado, apresenta resumidamente os resultados de uma pesquisa utilizada como referência para o estudo das exigências às quais o engenheiro de produção é submetido no exercício profissional, em todos os aspectos de sua atuação, e na transformação dessas exigências em objetivos de ensino e, posteriormente em unidades de ensino focadas no aprimoramento da estrutura curricular do curso de Engenharia de Produção, bem como apontar quais foram as áreas deficientes na formação destes engenheiros.

Na primeira etapa desta pesquisa, foram consideradas duas fontes de pesquisa para coleta de dados: empresas da cidade de São Carlos que possuem engenheiros de produção na sua equipe de funcionários (estas empresas foram

identificadas a partir do cadastro da CIESP) e os próprios engenheiros de produção que trabalham nestas empresas. Os resultados apresentados referem-se às entrevistas realizadas com quatorze engenheiros de produção.

Os entrevistados apontaram a área de Administração de Empresas como a mais importante para a formação do profissional de engenharia de produção. Cabe também destacar que a área de Finanças foi classificada com a quarta área mais importante, dentro das oito áreas apresentadas pelo entrevistador. Os resultados também apontam a pouca ênfase, ou por vezes inexistência, de assuntos relacionados a custos, finanças, *Marketing* e negócios no curso de graduação em engenharia, além de reforçar a necessidade do engenheiro desenvolver suas características de empreendedor. Dentre os entrevistados, 37,5% sugerem maior ênfase aos assuntos relacionados ao *Marketing*, *“pelo fato desta área de conhecimento estar diretamente ligada ao processo de desenvolvimento de produto, de projeto e na análise econômica e de viabilidade de projetos”*.

Almeida (2001) descreve os resultados de sua pesquisa realizada junto aos alunos de um determinado curso de MBA (*Master Business Administration*), motivada pela constatação de que cerca de 50% do total de alunos matriculados no respectivo curso tinham formação em engenharia. Esta pesquisa teve como objetivo verificar as razões que levam os engenheiros a buscar uma formação mais generalista e tentar levantar possíveis falhas nas diretrizes curriculares dos programas de engenharia. Foi selecionada uma amostra contendo 120 *dossiers* de candidaturas de alunos com graduação em engenharia, no período entre 1.999 e 2.000, para a realização de posteriores entrevistas.

Os resultados mostraram que a principal razão que leva o engenheiro a procurar uma formação mais generalista trata da questão do crescimento e evolução profissional. A segunda razão mais citada foi a oportunidade de adquirir uma visão global de negócios, pois (ALMEIDA, 2001, p. DTC-56):

Os engenheiros, por sua formação tecnológica, acabam por ter uma visão fragmentada, muito focada na parte técnica e não estão preparados para mensurar os impactos de uma decisão tecnológica na gestão de pessoas, ou até mesmo as implicações financeiras de suas decisões.

Nas palavras de um engenheiro, aluno do programa de MBA (ALMEIDA, 2001, p. DTC-56):

"Nós engenheiros temos uma tendência a tomar decisões baseadas em informações técnicas, na melhor solução do ponto de vista tecnológico, o que infelizmente, muitas vezes resulta em um desastre financeiro e na perda de talentos".

Os resultados finais da pesquisa indicam que os aspectos administrativos e financeiros foram mencionados com frequência (25% e 12%, respectivamente), o que, segundo Almeida (2001), reforça a conclusão de que os engenheiros assumem posições de gerência e diretoria e que, para tal, precisam de uma visão mais global dos negócios. Resumidamente, os resultados da pesquisa quanto às razões da procura por formação mais generalista foram: 25% em busca de conhecimentos administrativos, 12% em busca de conhecimentos financeiros, 37% em busca de conhecimentos sobre gestão de recursos humanos e liderança e 53% em busca de conhecimentos sobre visão global de negócios.

Em pesquisa realizada junto a arquitetos, engenheiros civis e tecnólogos que atuam na gestão da produção da construção civil na região metropolitana de Curitiba, Vidotto e Santos (2003) procuraram identificar quais as áreas de conhecimento mais utilizadas pelos gerentes de obras, bem como quais as áreas do conhecimento que estes sentem maior carência. Foram enviados 2.116 questionários, com retorno de 100 questionários preenchidos corretamente, representando taxa de retorno aproximado de 5%.

Os resultados da pesquisa apontam a área de gestão de projetos como a mais utilizada pelos respondentes, ao passo que a área de gestão de recursos humanos é aquela que os gerentes sentem maior carência de conhecimento. Importante também enfatizar os resultados que indicam o uso intensivo dos conhecimentos em gestão de fornecedores, bem como a carência de conhecimento na área de gestão financeira. Os resultados desta pesquisa são perfeitamente válidos para representar a opinião dos engenheiros civis responsáveis pelo gerenciamento de obras, visto que representam, em média, mais de 75% dos respondentes da pesquisa.

O quadro 3 apresenta todos os assuntos citados nas pesquisas apresentadas nesta seção, categorizados segundo as áreas do conhecimento em Administração de Empresas identificadas durante revisão da literatura.

ÁREAS DO CONHECIMENTO (LITERATURA)	ASSUNTOS CONSIDERADOS IMPORTANTES SEGUNDO AS PESQUISAS NA ÁREA
Administração de Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> - Com habilidade e aptidão para trabalhar em equipe; - Com habilidade para conduzir homens; - Capaz de transmitir a um operário o que quer; - Valoriza o serviço de outras pessoas; - Capacidade de motivação própria e de equipes; - Capacidade de comunicação; - Capacidade de gestão de recursos humanos; - Conhecimentos em Administração de Recursos Humanos e técnicas de liderança.
Administração de <i>Marketing</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Com visão das necessidades do mercado; - Conhecimentos em Administração de <i>Marketing</i>.
Administração Financeira e Contabilidade	<ul style="list-style-type: none"> - Com noção de custos; - Capacidade de análise e controle de custos; - Conhecimentos em finanças e análise de investimentos; - Conhecimentos em Administração Financeira.
Estratégia Empresarial	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitado para o planejamento; - Objetivo no estabelecimento de metas; - Conhecimento em organização empresarial e planejamento estratégico; - Possuir visão global do negócio.
Administração da Cadeia de Suprimentos	<ul style="list-style-type: none"> - Com visão clara do papel cliente-fornecedor; - Gestão da base de fornecedores.
Administração de Projetos	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecimentos em gestão de projetos.
Empreendedorismo	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidade de desenvolver características de empreendedor; - Negociante / Identifica oportunidades comerciais; - Com habilidade para vendas.

QUADRO 3: Assuntos considerados importantes para a atividade profissional do engenheiro segundo as pesquisas realizadas sobre o tema (classificados segundo as áreas do conhecimento apontadas na literatura).
Fonte: Adaptado pelo autor a partir da revisão bibliográfica das pesquisas e opinião dos autores citados.

A análise do quadro acima permite identificar estreito relacionamento entre os assuntos mencionados em ambas as fontes de pesquisa. Embora a revisão da literatura tenha considerado um grande número de autores, as conexões identificadas entre as duas fontes de pesquisa expressam uma tendência e, de certa forma, um consenso entre os pesquisadores do tema acerca da importância do conhecimento em Administração de Empresas para os profissionais da engenharia.

Uma questão pode surgir na mente do leitor ao chegar neste ponto: se a importância do conhecimento em Administração de Empresas para a atividade profissional do engenheiro é defendida por um grande número de importantes autores (na literatura e através de pesquisas), não seria óbvio que tal questão também despertasse a atenção dos responsáveis por definir as diretrizes curriculares dos cursos de engenharia?

É claro que sim. Sem dúvida alguma, a importância dos conhecimentos em Administração de Empresas na formação e atuação profissional do engenheiro também é ressaltada pelas Diretrizes Curriculares dos Cursos de Engenharia. Este é exatamente o assunto que será desenvolvido na próxima seção.

7.3 Diretrizes curriculares Nacionais dos cursos de Engenharia

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino de graduação em Engenharia definem os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros, estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, para aplicação em âmbito nacional na organização, desenvolvimento e avaliação dos projetos pedagógicos dos cursos em Engenharia das Instituições do Sistema de Ensino Superior (BRASIL, 2002, Art. 2º).

A importância do conhecimento em Administração de empresas para os engenheiros é também ressaltada no documento oficial do Ministério da Educação, o qual determina as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia.

Destaca-se o trecho a seguir (BRASIL, 2002, Art. 3º):

O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso / profissional o engenheiro, com formação **generalista, humanista**, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, **considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais**, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade (grifo nosso).

O trecho selecionado do Artigo 3º fornece indícios de que o profissional de engenharia necessita, no contexto social atual, dominar conhecimentos que não estão diretamente ligados à formação técnica tradicional, com especial atenção ao perfil generalista e humanista, que considere os aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, determinados pelas demandas da sociedade.

A análise mais cuidadosa das diretrizes curriculares permite a clara identificação de algumas áreas relacionadas à Administração de Empresas que são consideradas importantes na formação do engenheiro. No seu Artigo 4º, o documento enumera os conhecimentos requeridos para o pleno exercício de competências e habilidades gerais do engenheiro, dentre as quais é possível ressaltar aquelas que são importantes para o contexto deste trabalho (BRASIL, 2002, Art. 4º):

IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;

IX - atuar em equipes multidisciplinares;

XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;

XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia.

Adicionalmente, é possível ressaltar a preocupação com o incentivo às atividades complementares, tais como projetos multidisciplinares, trabalhos em equipe e participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras.

A exigência quanto ao núcleo de conteúdos básicos e profissionalizantes também faz menção à Administração de Empresas, assim como outras disciplinas relacionadas (BRASIL, 2002):

XII - Administração (Art. 6º, § 1º);

XIV - Estratégia e Organização (Art. 6º, § 3º);

XX - Gestão Econômica (Art. 6º, § 3º);

XXI - Gestão de Tecnologia (Art. 6º, § 3º);

LIII - Transporte e Logística (Art. 6º, § 3º).

É importante notar que as áreas mencionadas no documento oficial do Ministério da Educação estão em perfeito acordo com as áreas defendidas pelos diversos autores mencionados na revisão da literatura. Tal concordância entre as fontes de pesquisa permite construir o quadro comparativo a seguir.

ÁREAS DO CONHECIMENTO (LITERATURA)	ASSUNTOS CONSIDERADOS IMPORTANTES SEGUNDO AS DIRETRIZES CURRICULARES
Administração de Recursos Humanos	- Formação humanista/ Visão humanística; - Atuação em equipes multidisciplinares.
Administração de <i>Marketing</i>	- Consideração dos aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais; - Gestão de tecnologia; - Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental.
Administração Financeira e Contabilidade	- Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia.
Estratégia Empresarial	- Estratégia e Organização.
Administração da Cadeia de Suprimentos	- Transporte e Logística.
Administração de Projetos	- Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia; - Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia.
Empreendedorismo	- Incentivo à participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras

QUADRO 4: Assuntos considerados importantes para a atividade profissional do engenheiro segundo as diretrizes curriculares do MEC (classificados segundo as áreas do conhecimento apontadas na literatura).
Fonte: Adaptado pelo autor a partir da revisão bibliográfica das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Engenharia (BRASIL, 2002).

Convém esclarecer que, o item considerado como gestão de tecnologia, envolve aspectos relacionados com o conhecimento do ambiente tecnológico em que o profissional e a empresa estão inseridos, pois conforme explorado na revisão da literatura, muitas vezes cabe ao engenheiro a decisão sobre o desenvolvimento próprio ou a compra de tecnologia externa. Decisões dessa natureza estão diretamente ligadas às estratégias de *Marketing* da organização (SILVA, 1999).

De maneira análoga às conclusões da revisão das pesquisas na área, é possível identificar estreito relacionamento entre as fontes de pesquisa, neste caso, literatura e diretrizes curriculares. Este relacionamento ainda pode ser reforçado se forem considerados os princípios que norteiam a definição das diretrizes curriculares, dentre os quais destaca-se a adaptação dos currículos às demandas do mercado de trabalho (MARTINS; CARDOSO, 2002).

A revisão das fontes de pesquisa forneceu argumentos suficientes para concluir que a atuação profissional do engenheiro da atualidade possui forte caráter gerencial, seja este no âmbito organizacional ou mesmo no âmbito da gestão da tecnologia.

Dessa forma, é apropriada uma investigação tomando como base a opinião dos profissionais que atuam diretamente na gestão das organizações ou, em outras palavras, profissionais que utilizam os conhecimentos em Administração de Empresas no seu cotidiano. Para tanto, o capítulo seguinte apresentará os resultados das entrevistas realizadas com os profissionais da área de Administração de Empresas, de forma a obter dados adicionais que, comparados com os obtidos pela exploração das fontes de pesquisa, apoiarão a construção do instrumento a ser utilizado na busca da opinião dos futuros engenheiros. Grande parte destes futuros profissionais certamente conviverá com estes gestores, dentro de alguns meses ou anos, quando de sua inclusão no mercado de trabalho.

8 RESULTADOS DA 1ª ETAPA: ENTREVISTAS COM PROFISSIONAIS DA ÁREA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS

Para realização desta etapa do trabalho, inicialmente foi definida uma lista de quinze indivíduos que ocupam cargos gerenciais dentro de empresas que possuem atividade na cidade de São Paulo. O pesquisador buscou relacionar nomes de pessoas com quem teve contato durante sua trajetória profissional, tomando o cuidado de buscar profissionais que atuem em diversas áreas da empresa, particularmente nas áreas identificadas na revisão da literatura: recursos humanos, *Marketing*, finanças e contabilidade, estratégia, cadeia de suprimentos e projetos.

A partir da lista de nomes, foram realizados contatos com cada um dos profissionais, de forma a agendar a data e horário mais apropriado para realização da entrevista. A abordagem consistia, principalmente, em explicar ao convidado a razão do contato e fornecer um breve sumário sobre a natureza acadêmica do trabalho, além de solicitar seu consentimento para a gravação da entrevista.

Durante o processo de agendamento, um dos convidados alegou total indisponibilidade de tempo para a realização da entrevista. Três profissionais aceitaram participar da entrevistas, mas manifestaram que se sentiriam mais “à vontade” se as entrevistas não fossem gravadas, situação que causou uma mudança no plano original de gravar todas as entrevistas e levou o pesquisador a procurar por outros métodos de registro das informações. De forma a assegurar a uniformidade no processo de registro das informações, o pesquisador optou por usar o mesmo método para todas as entrevistas. Dois convidados aceitaram participar da pesquisa, mas solicitaram que seus nomes não fossem divulgados; por esta razão, na apresentação dos resultados, serão utilizadas letras para identificar cada um dos entrevistados. A partir das confirmações, as entrevistas foram realizadas no período de Julho de 2003 à Abril de 2004.

Escolheu-se o método de registro de informações por meio de anotações durante a entrevista. Embora este método exija mais tempo para a realização da entrevista, as anotações já representam um trabalho inicial de seleção e interpretação das informações emitidas, pois permite que o entrevistador vá

percebendo o que é suficientemente importante para os objetivos da pesquisa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 37). No entanto, algumas técnicas devem ser utilizadas pelo entrevistador quando da escolha desse método, conforme sugerido por Selltitz et al. (1987) e Lüdke e André (1986).

A não disponibilidade de um dos convidados acabou por gerar uma amostra final de quatorze indivíduos. Trata-se de uma amostra não probabilística, utilizando seleção intencional⁸ (ou por julgamento). Como o objetivo principal das entrevistas é obter dados e informações que apoiem a construção do instrumento de pesquisa a ser aplicado aos estudantes de engenharia, justifica-se o uso de uma amostragem não probabilística (OLIVEIRA, 2001a).

O primeiro profissional entrevistado será chamado de profissional "A" e ocupa a posição de Diretor de Marketing Técnico de uma operadora de serviços de telecomunicações. Possui formação em Engenharia Elétrica e experiência profissional de doze anos nesta área de atuação. Ao responder a primeira questão, o profissional "A" mencionou custos, visão orientada ao cliente, formação de preços e gestão de projetos como sendo as áreas da Administração de Empresas nas quais um gestor precisa possuir conhecimentos para desempenhar seu papel na organização. Sua resposta à segunda questão menciona noção e análise de custos e valor, visão de mercado e concorrência, senso de oportunidade e visão orientada ao cliente como conhecimentos muito importantes para a atividade do profissional de Engenharia da atualidade. Ao citar a noção de valor como importante, o profissional "A" enfatizou que "o projetista nem sempre tem noção do valor do seu projeto para o cliente. Mais do que tudo, o engenheiro deve saber a diferença entre preço e valor" (informação verbal). Quando encerrando sua resposta à segunda questão, uma citação breve do entrevistado chamou a atenção do pesquisador: "a deficiência que se tem na engenharia está na questão do lidar com as pessoas. Em outras palavras, na gestão de Recursos Humanos" (informação verbal).

O segundo profissional entrevistado ocupa o cargo de Gerente Regional (Brasil) de uma empresa multinacional fabricante de componentes semicondutores. Engenheiro Eletricista, Administrador de Empresas e Mestre em Administração de

⁸ Segundo Aaker et al. (2001), a escolha de *experts* (profissionais especializados) é uma forma muito comum da seleção de amostra por julgamento. Esta é uma forma de amostragem usada para escolher elementos típicos e representativos para uma amostra.

Empresas, o profissional "B" possui vinte anos de experiência. Ele aponta estratégia empresarial e planejamento estratégico, gestão de pessoal, finanças, *Marketing*, logística e distribuição como áreas importantes ao responder a primeira questão. Sua resposta à segunda questão aponta noções em vendas, noções de custos, visão de oportunidade, conhecimento sobre a concorrência e visão orientada ao cliente como conhecimentos necessários ao engenheiro. Completa sua resposta, finalizando a entrevista, com a seguinte declaração: "Hoje o profissional, independente de sua formação, deve ser um empreendedor dentro da empresa. O profissional ideal deve ser, necessariamente, sensível às exigências do mercado onde a empresa atua" (informação verbal).

O profissional "C", terceiro entrevistado, é Diretor de Operações de uma empresa que presta serviços de telecomunicações a pessoas físicas e jurídicas. Possui formação em Engenharia Elétrica, com especialização em Administração de *Marketing* e experiência profissional de onze anos. Sua resposta para a primeira pergunta revela as áreas de finanças, recursos humanos (principalmente relacionamento interpessoal), distribuição e logística (o que o entrevistado completou chamando de cadeia de fornecedores) e *Marketing* como áreas da Administração de Empresas fundamentais para a atuação de um gestor. O profissional "C" assim inicia sua resposta à segunda questão: "Em um determinado momento da carreira do engenheiro, este não mais é avaliado pela competência técnica, mas sim pela capacidade gerencial" (informação verbal).

Após o pedido do pesquisador para que o entrevistado aguardasse o término da anotação de sua declaração, o entrevistado completou sua resposta à segunda questão enumerando uma série de conhecimentos que são necessários para o profissional de Engenharia da atualidade: noções de custos, planejamento estratégico, noções de terceirização, orçamentação, liderança, comunicação com o mercado, inteligência em mercado (o que, segundo o entrevistado, inclui basicamente concorrência, visão de oportunidade e tendências da tecnologia), além de conceitos de marca e sua identidade.

O profissional "D", Administrador de Empresas e com curso de especialização em Administração de *Marketing*, é Gerente de Produção de uma empresa multinacional fabricante de placas de circuito impresso e possui sete anos de experiência. Indica, de maneira muito direta e firme, conhecimentos nas áreas de

recursos humanos, finanças, controladoria, *Marketing*, vendas, logística e distribuição como fundamentais para o exercício profissional do gerente, em resposta à primeira questão. Ao término da leitura da segunda questão pelo entrevistador, “D” sorri e inicia sua resposta dizendo: “falta criatividade e flexibilidade ao engenheiro” (informação verbal). Em seguida, completa sua introdução: “o curso de Engenharia, pelo foco nas questões técnicas, deixa de dar importância às Ciências Humanas” (informação verbal). Após seu depoimento inicial, “D” pede que a segunda questão seja novamente lida, para a qual menciona os seguintes itens como importantes para a atividade do engenheiro: noção de custos, ciclo de vida do produto, gestão de materiais, tempos e métodos aplicados à produção, além de constante atenção para novas tecnologias.

Formado em Engenharia e com curso de especialização em Administração de Empresas, “E” é Diretor de Manufatura de uma empresa multinacional especializada em soluções para sistemas de telecomunicações sem fio de alta capacidade. Responde à primeira questão indicando as áreas de *Marketing*, contabilidade, finanças, além de ressaltar que para o gestor, é essencial conhecer a natureza do negócio de sua empresa. Finaliza sua resposta ressaltando a importância da administração de recursos humanos. Ao escutar a leitura da segunda questão, o entrevistado afirma que o engenheiro tem deficiência em conhecimentos ligados à Administração de Empresas e declara: “não há problemas quando o engenheiro atua diretamente na área técnica. Os problemas aparecem quando da interface do engenheiro com as diversas áreas da empresa” (informação verbal).

Em seguida, aponta como importantes para a atividade profissional do engenheiro, os conhecimentos em gestão de projetos, estrutura organizacional, cultura organizacional, noções de custos, formação de preços, visão de mercado e concorrência, *mix* de *Marketing* (ao mencionar este item, o entrevistado volta-se para o entrevistador e pergunta: “já ouviu falar em 4 Ps?”), além de noções de qualidade e ciclo PDCA⁹.

Ao final da entrevista, “E” faz uma declaração interessante, a qual merece ser transcrita na íntegra:

⁹ Do inglês *Plan, Do, Check and Act* (Planejar, Realizar, Monitorar e Agir).

Uma das grandes dificuldades consiste no convencimento do estudante de engenharia sobre a importância do conhecimento em Administração. Estes conhecimentos são fundamentais se o engenheiro quiser ocupar cargos de decisão na empresa (informação verbal).

Encerrando definitivamente a entrevista, complementa a declaração anterior dizendo que “o ensino de Administração (para estudantes de Engenharia) deve ressaltar a aplicação prática dessas disciplinas, de forma a despertar o interesse do aluno de engenharia” (informação verbal).

O sexto entrevistado, denominado “F”, é administrador de empresas e ocupa a posição de vice-presidente de uma empresa nacional de distribuição de componentes eletrônicos, além de ser um dos proprietários desta empresa. Formado em Administração de Empresas, possui quinze anos de experiência profissional e tem sua carreira marcada por diversas atitudes empreendedoras. “F” considera o domínio sobre questões financeiras, como por exemplo, o entendimento sobre o custo de capital e a análise de investimentos como primordiais para a atividade de um gestor. Complementa sua resposta à primeira questão mencionando as áreas de *Marketing*, comércio exterior, logística e distribuição como importantes para a atividade gerencial. Inicia sua resposta à segunda questão dizendo: “o engenheiro não pode apenas projetar, mesmo porque não há muito o que se projetar no Brasil. O engenheiro deve começar a pensar em vender projetos” (informação verbal).

Aponta ainda que conhecer a cultura organizacional, possuir conhecimentos de *Marketing* (relacionamento e comunicação com o mercado), vendas e negociação, visão de mercado, visão de clientes e concorrência, ter foco em resultados, possuir noções de custo e benefício, noções de parcerias estratégicas, além de conhecimento sobre novas tecnologias, deve ser parte do rol de conhecimentos do engenheiro atual.

Ocupando cargo de gerente de *Marketing* e Vendas de uma multinacional do setor de eletro-eletrônicos, o entrevistado “G” possui formação em Engenharia e experiência profissional de vinte e seis anos. Sua resposta à primeira questão traz as áreas de finanças (principalmente captação de recursos), contabilidade de custos e controladoria como as mais importantes para a atividade do gerente. Ressalta que não menos importante é conhecer o ambiente organizacional, no que diz respeito à

sua estrutura (horizontal, vertical, etc.), além de dominar o conhecimento sobre a natureza do negócio da empresa. Quando o entrevistador apresentou-lhe a segunda questão, o entrevistado iniciou seu raciocínio enfatizando que “o conhecimento generalista em Administração é necessário ao engenheiro, independente de sua área de atuação” (informação verbal). Especificamente, mencionou como necessários os conhecimentos sobre custos, gestão de pessoal e ferramentas para tomada de decisão, como por exemplo, análise SWOT¹⁰. Ao final da entrevista, reforça sua opinião quanto à importância do conhecimento em gestão de recursos humanos, encerrando: “a organização é composta por pessoas em busca dos objetivos comuns. Dessa forma, a gestão de recursos humanos passa a ser o mais importante” (informação verbal).

Administrador de Empresas, com especialização em Administração de *Marketing*, o oitavo entrevistado ocupa o cargo de Gerente de Inteligência em Mercado de uma empresa multinacional do setor de eletro-eletrônicos. Com experiência de dez anos na área de *Marketing*, “H” indica os conhecimentos em recursos humanos (motivação, delegação, liderança e trabalho em equipe), *Marketing* (inclusive pessoal), Administração Geral (o que inclui o conhecimento sobre os “grandes pensadores”) e finanças (com especial atenção para a análise de investimentos) como os conhecimentos indispensáveis para qualquer gestor de uma organização. Termina sua resposta à primeira questão declarando: “independente da área de formação, ou os caminhos que o profissional percorrerá dentro das empresas, ele invariavelmente trabalhará com administração de *Marketing*” (informação verbal).

Quando questionado sobre os conhecimentos necessários ao engenheiro, o entrevistado apontou enfaticamente: *Marketing-mix* (4Ps), ciclo de vida do produto, análise da concorrência e análise SWOT, noções sobre plano de comunicação, noções sobre pesquisa de mercado, *Marketing* estratégico (principalmente planejamento estratégico), conhecimentos em logística, modelos de escoamento de produtos, noções sobre canais de venda, além de visão da estrutura organizacional e dos processos-chave da empresa.

¹⁰ Do inglês *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*. Trata-se de uma ferramenta da Administração de *Marketing* utilizada para avaliação global das forças e fraquezas da empresa comparativamente a seus concorrentes, bem como as oportunidades e ameaças provenientes do ambiente de negócios (KOTLER, 2000:98).

O profissional "I", nono entrevistado ouvido pelo pesquisador, possui vinte e seis anos de experiência profissional, das quais vinte e dois atuando como gerente. Possui formação em Engenharia e em Administração de Empresas e ocupa cargo de Gerente Geral de uma das divisões de uma empresa multinacional do setor de eletro-eletrônicos. O profissional "I" julga que conhecimentos sobre contabilidade (análise e interpretação de demonstrativos financeiros, custos e questões fiscais), finanças, *Marketing* (principalmente a interpretação do mercado), visão fornecedor-cliente, questões relativas ao Governo, concorrência, orçamentação (previsão e realização) e gestão de projetos são aqueles mais importantes para a atividade de um gerente em qualquer empresa. Quando questionado sobre os conhecimentos necessários à atividade profissional do engenheiro, "I" lista: modelo de análise de Porter¹¹, análise SWOT, gestão de projetos (controle financeiro, gestão de tempos e recursos), pesquisa mercadológica e legislação trabalhista e fiscal.

Completa sua resposta, afirmando que:

De uma maneira geral, o engenheiro tem uma formação técnica, mas quando vem para a atividade industrial, certamente enfrentará questões relacionadas com todas as áreas que mencionei durante esta entrevista (informação verbal).

Há quinze anos atuando na área de recursos humanos, "J" é formado em Administração de Empresas e ocupa o cargo de Gerente de Recursos Humanos em uma empresa multinacional do setor de eletro-eletrônicos.

Ao ouvir a leitura da primeira questão, "J" ressalva:

Minhas respostas considerarão o ponto de vista de Recursos Humanos; ou seja, os conhecimentos em Administração que o recrutador procura quando está em processo de contratação de um líder, um gestor (informação verbal).

¹¹ Modelo proposto por Porter (1986, p. 23), denominado Análise Estrutural de Indústrias, o qual considera que cinco forças dirigem a concorrência em qualquer setor: entrantes potenciais, compradores, substitutos, fornecedores e a própria concorrência na indústria (esta representada pela rivalidade entre as empresas existentes).

Em seguida, defende que os conhecimentos em finanças, controladoria e *Marketing* são importantes para a atividade de qualquer gerente. Afirmar que os conhecimentos em *Marketing* são importantes, pois o profissional deve conhecer profundamente o mercado de atuação da empresa. Quanto aos conhecimentos em recursos humanos, afirma que o exercício da liderança é o principal, “pois o profissional é responsável por gerir outros profissionais de alto nível” (informação verbal). Ainda menciona técnicas de motivação, no sentido de manter a equipe envolvida e motivada. Responde à segunda questão afirmando que o engenheiro deve conhecer o mercado onde a empresa atua, ter orientação ao cliente e suas necessidades, conhecer o *Marketing-mix* da empresa (4Ps). Deve ainda respeitar a individualidade das pessoas, saber trabalhar em equipe, além de conhecer meios para motivar e envolver os profissionais que nela atuam. Acredita que liderança é uma característica fundamental e ainda cita o conhecimento em elaboração e gestão de seu próprio plano de carreira. Ao listar os conhecimentos voltados à gestão de recursos humanos, “J” afirma que “gerir pessoas é diferente de gerir máquinas” (informação verbal). Após essa declaração, o entrevistado faz breve pausa e diz que gostaria de encerrar a entrevista apontando a principal deficiência do profissional de Engenharia: “uma das deficiências do profissional de engenharia é o excesso de pensamento cartesiano, buscando sempre a previsibilidade e a extrema redução dos riscos” (informação verbal).

Uma das mais longas entrevistas realizadas explorou a opinião de “L”, formado em Ciências Contábeis, com experiência profissional de dezesseis anos e exercendo, na ocasião da entrevista, o cargo de Chefe de Controladoria de uma empresa multinacional do setor de eletro-eletrônicos. Em resposta à primeira pergunta, indica a área de finanças como a mais importante para a atividade do gerente. Segundo o entrevistado, os conhecimentos na área de finanças devem incluir: administração de orçamentos, administração dos custos de materiais, de capital e de recursos humanos. Também menciona os conhecimentos em recursos humanos, “pois de nada adianta ter custos sob controle se não existirem recursos humanos motivados e envolvidos” (informação verbal). Em complemento, afirma que conhecimentos em *Marketing* são também necessários para o entendimento do ambiente de negócios, principalmente nas questões econômicas. Por fim, cita o conhecimento em Administração Geral, a qual entende compreender as novas

técnicas e ferramentas de gestão. Na sua resposta à segunda questão, afirma que o engenheiro deve possuir conhecimentos na área contábil (demonstrativos de resultados e balanço patrimonial), ter capacidade de análise da saúde financeira de empresas, além de possuir conceitos sobre análise de crédito. Aponta também a necessidade do engenheiro possuir visão de mercado (conhecer as demandas do mercado e as necessidades dos clientes), possuir noções sobre controle de custos e formação de preços, bem como possuir conhecimentos em logística, o que o entrevistado traduz como sendo conhecer a cadeia de fornecimento e o impacto dos modelos logísticos no custo do produto. Ainda garante que conhecimentos sobre juros, custo de capital, captação de recursos financeiros e valor do dinheiro no tempo são igualmente importantes para o engenheiro.

Outra extensa entrevista foi realizada com "M", Diretor de *Marketing* de uma empresa nacional de construção civil. "M" é administrador de empresas, com especialização em *Marketing* e em gestão estratégica de negócios, além de Mestre em Administração de Empresas. Exerce também a profissão de professor de programas de pós-graduação em faculdades do município de São Paulo. Segundo "M", *Marketing* e recursos humanos são as duas áreas fundamentais para o exercício de um gerente. O entrevistado desmembra a área de recursos humanos em formação de pessoas, promoção de pessoas, desenvolvimento de trabalho em equipe e capacidade de liderar e ser liderado. Afirma que em sua empresa, onde o quadro de funcionários é predominantemente formado por engenheiros, uma de suas tarefas principais tem sido "conscientizar os profissionais a respeito da importância do Marketing para todas as áreas da empresa" (informação verbal). Quando perguntado sobre os conhecimentos importantes para a atividade profissional do engenheiro, "M" aponta: relacionamento pessoal, visão do cliente / consumidor (necessidades), visão do mercado e suas tendências, conhecimento sobre a concorrência e senso de oportunidade (de mercado). Faz interessante consideração sobre o perfil típico do engenheiro:

O engenheiro é muito pragmático e lógico. Ou é preto, ou é branco. O engenheiro deve aprender a discutir o cinza, pois o cinza existe. Tanto é verdade que, por muitas vezes, o engenheiro projeta produtos que não vendem (informação verbal).

A penúltima das entrevistas foi realizada com “N”, psicóloga com vinte anos de experiência profissional em organizações. Na ocasião da entrevista, “N” ocupava cargo de Assessora de Recursos Humanos em uma empresa multinacional do setor de eletro-eletrônicos. Em resposta à primeira questão, “M” menciona os conhecimentos nas áreas de logística, planejamento estratégico, administração financeira, administração de *Marketing* e administração de recursos humanos como imprescindíveis ao exercício profissional de um gestor. Em relação aos conhecimentos necessários ao engenheiro, conteúdo da segunda questão, aponta capacidade de comunicação, relacionamento interpessoal e capacidade de trabalho em equipe como fundamentais. Ainda afirma que, além destes, é interessante que o engenheiro possua conhecimentos básicos sobre todas as áreas apontadas na resposta à primeira questão, “sem desconsiderar, evidentemente, a bagagem técnica relativa à sua área de especialização” (informação verbal). Termina a entrevista com a seguinte afirmação:

Participar e entender os processos de Recursos Humanos da organização servirá como um ótimo mecanismo para o aprendizado do profissional. No entanto, os conceitos básicos de cada área devem estar sedimentados, a priori (informação verbal).

O último entrevistado, “O”, é engenheiro de produção e Mestre em Administração de Empresas. Ocupa cargo de Gerente Corporativo de Logística em uma indústria nacional de alimentos, exercendo também a profissão de professor em programas de pós-graduação, principalmente lecionando matérias relativas à Administração da Cadeia de Suprimentos. Ao responder a primeira questão, aponta de maneira muito direta as áreas de administração financeira, administração da cadeia de suprimentos (que detalhou como sendo a administração de operações, que envolve compras, produção e distribuição de produtos) e administração de *Marketing* como fundamentais para o exercício da gestão. Quando questionado sobre os conhecimentos necessários ao engenheiro, listou: administração financeira (custos e contabilidade), visão de negócios (entender o negócio da empresa), gestão de pessoas e administração da cadeia de suprimentos. “O” desmembrou administração da cadeia de suprimentos como sendo administração de estoques,

transportes, negociação com fornecedores, compras, tecnologia da informação e tempos e métodos. Finalizou a entrevista com a seguinte declaração:

O futuro do ensino de engenharia deve assemelhar-se ao atual modelo de ensino da engenharia de produção¹². Para questões técnicas, os tecnólogos tendem a serem os especialistas; aos engenheiros caberá o perfil generalista e a visão sobre questões de natureza gerencial (informação verbal).

A descrição das informações fornecidas pelo profissional "O" encerra o procedimento de apresentação dos resultados da etapa que consistiu em entrevistas junto aos profissionais da área de Administração de Empresas. Cabe portanto, a partir daqui, uma breve análise destes resultados.

Os capítulos anteriores deste trabalho apresentaram indícios suficientes para que se possa assumir que a atividade profissional do engenheiro, no Brasil, tem cada vez mais apresentado uma forte carga de aspectos relacionados à gestão. Partindo desta premissa e considerando que as respostas à primeira questão refletem os conhecimentos necessários para o exercício profissional de um gestor, é possível realizar uma análise comparativa destas respostas e das áreas mencionadas na revisão da literatura, conforme apresentado pelo quadro 5.

ÁREAS DO CONHECIMENTO (LITERATURA)	NÚMERO DE RESPOSTAS
Administração de Recursos Humanos	9
Administração de <i>Marketing</i>	12
Administração Financeira e Contabilidade	12
Estratégia Empresarial	2
Administração da Cadeia de Suprimentos	7
Administração de Projetos	2
Empreendedorismo	1

QUADRO 5: Número de respostas que mencionam as áreas do conhecimento em Administração de Empresas apresentadas durante revisão da literatura.

Fonte: Do autor

¹² O entrevistado afirmou, por várias vezes, que o ensino atual da Engenharia de Produção considera e enfatiza diversos aspectos da gestão de organizações, reforçando a importância destes aspectos para a atividade profissional do engenheiro.

O quadro apresentado permite identificar um consenso entre as áreas apontadas na literatura e a opinião dos profissionais da área quanto aos conhecimentos necessários a um gestor. Com base na premissa adotada, a qual considera a atuação do engenheiro como gestor, é possível concluir que o conhecimento em tais áreas é igualmente necessário para o exercício profissional do engenheiro da atualidade. Esta conclusão reforça a validade e aplicabilidade da utilização destas áreas do conhecimento com o propósito de classificar os assuntos considerados importantes para a atividade profissional do engenheiro.

As respostas dadas pelos entrevistados à segunda questão constituem valiosa fonte de informação no apoio à construção do instrumento de pesquisa a ser aplicado aos estudantes de engenharia. De forma a facilitar a visualização e a futura análise quando da construção do instrumento de pesquisa, o quadro 6 apresenta estas respostas classificadas segundo as áreas do conhecimento em Administração de Empresas, utilizando mesmo critério empregado durante revisão da literatura.

ÁREAS DO CONHECIMENTO (LITERATURA)	ASSUNTOS CONSIDERADOS IMPORTANTES SEGUNDO OS PROFISSIONAIS DA ÁREA DE ADM.	
Administração de Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> - Exercício da liderança; - Conhecer gestão de recursos humanos; - Possuir conhecimentos sobre legislação trabalhista; - Saber trabalhar em equipe. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer meios para motivar e envolver membros de equipes; - Conhecimento em elaboração e gestão de seu próprio plano de carreira; - Capacidade de relacionamento interpessoal; - Capacidade de comunicação.
Administração de Marketing	<ul style="list-style-type: none"> - Possuir visão de mercado; - Conhecer as tendências de mercado; - Conhecimento sobre a concorrência; - Visão orientada ao cliente / consumidor; - Comunicação com o mercado; - Visão sobre as tendências tecnológicas; - Conhecer conceitos sobre marca e sua identidade. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer o ciclo de vida do produto; - Conhecer o <i>mix</i> de Marketing (4 Ps); - Análise SWOT; - Possuir noções sobre plano de comunicação; - Possuir noções sobre pesquisa de mercado; - Conhecer análise de Porter.
Administração Financeira e Contabilidade	<ul style="list-style-type: none"> - Noções sobre custos (formação, análise e controle); - Orçamentação; - Formação de preços; - Possuir conhecimento sobre legislação fiscal; - Conhecer demonstrativo de resultados e balanço patrimonial; - Conhecer mecanismos para captação de recursos financeiros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ter capacidade de análise da saúde financeira de empresas; - Possuir conhecimento sobre conceitos de análise de crédito; - Possuir conhecimentos sobre juros e custo de capital; - Conhecer o valor do dinheiro no tempo.
Estratégia Empresarial	<ul style="list-style-type: none"> - Noções sobre planejamento estratégico; - Ter foco em resultados; - Noções sobre parcerias estratégicas; - Conhecimentos sobre terceirização. 	
Administração da Cadeia de Suprimentos	<ul style="list-style-type: none"> - Gestão de materiais; - Possuir conhecimentos sobre modelos logísticos e canais de venda; - Conhecer administração de estoques; - Conhecer os processos de negociação com fornecedores, compras e transporte; - Conhecer ferramentas de tecnologia da informação (TI); - Possuir conhecimento sobre tempos e métodos. 	
Administração de Projetos	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer gestão de projetos; - Conhecer sobre controle financeiro de projetos, gestão de tempos e recursos. 	
Empreendedorismo	<ul style="list-style-type: none"> - Senso (visão) de oportunidade; - Noções em vendas e negociação; - Exercício do empreendedorismo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer a estrutura e a cultura da organização; - Conhecer os processos-chave da empresa; - Possuir visão de negócios (conhecer o negócio da empresa).

QUADRO 6: Assuntos que os entrevistados consideraram importantes para o engenheiro (2ª questão), classificados segundo as áreas do conhecimento em Administração.
Fonte: Do autor

A análise dos resultados (das entrevistas) apresentada neste capítulo, bem como a revisão da literatura, pesquisas na área e diretrizes curriculares, fornecem subsídios suficientes para a construção do instrumento de pesquisa a ser aplicado aos estudantes de engenharia. O procedimento de construção deste instrumento será apresentado no capítulo a seguir.

9 CONSTRUÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA (2ª ETAPA): ESTUDANTES DE ENGENHARIA (PRIMEIRA VERSÃO)

O instrumento de pesquisa a ser aplicado aos estudantes de engenharia será construído a partir da revisão da literatura, das pesquisas na área, das diretrizes curriculares do Ministério da Educação, além dos resultados das entrevistas realizadas com os profissionais da área de Administração de Empresas.

A construção das assertivas será feita a partir da comparação entre a revisão da literatura, pesquisas na área, análise das diretrizes curriculares e resultados das entrevistas com os profissionais da área, buscando a identificação dos pontos em comum citados nestas fontes.

As áreas do conhecimento em Administração de Empresas identificadas durante a revisão da literatura serão utilizadas como categorias, dentro das quais as assertivas serão qualificadas. As assertivas refletem os assuntos apontados como importantes na atividade do profissional de engenharia, segundo a revisão das três fontes de pesquisa e das respostas dos profissionais da área de Administração à questão número dois do instrumento de pesquisa utilizado nas entrevistas. Os quadros a seguir apresentam todas as possíveis assertivas, construídas a partir da revisão das fontes de pesquisa e dos resultados das entrevistas junto aos profissionais de Administração.

Área do Conhecimento	Literatura	Pesquisas na área	Diretrizes Curriculares	Profissionais da Área
Administração de Recursos Humanos	<p>3. Conhecer sobre o exercício e técnicas de liderança;</p> <p>2. Capacidade de comunicação e relação interpessoais;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Delegar responsabilidades e resolver conflitos; - Compreender as relações e o comportamento humanos; <p>4. Conhecer técnicas e mecanismos de motivação própria e de equipes;</p> <p>1. Capacidade de trabalhar em equipes.</p>	<p>1. Com habilidade e aptidão para trabalhar em equipe;</p> <p>3. Com habilidade para conduzir homens;</p> <p>2. Capaz de transmitir a um operário o que quer;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valoriza o serviço de outras pessoas; <p>4. Capacidade de motivação própria e de equipes;</p> <p>2. Capacidade de comunicação;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidade de gestão de recursos humanos; <p>3. Conhecimentos em Administração de Recursos Humanos e técnicas de liderança.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Formação humanista/ Visão humanística; <p>1. Atuação em equipes multidisciplinares.</p>	<p>3. Exercício da liderança;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conhecer gestão de recursos humanos; - Possuir conhecimentos sobre legislação trabalhista; <p>1. Saber trabalhar em equipe;</p> <p>4. Conhecer meios para motivar e envolver membros de equipes;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conhecimento em elaboração e gestão de seu próprio plano de carreira; <p>2. Capacidade de relacionamento interpessoal;</p> <p>2. Capacidade de comunicação.</p>

Área do Conhecimento	Literatura	Pesquisas na área	Diretrizes Curriculares	Profissionais da Área
Administração de Marketing	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar as necessidades do mercado e dos clientes; <ul style="list-style-type: none"> - Criar ofertas que estejam alinhadas às exigências dos clientes e consumidores; 3. Conhecer técnicas de pesquisa de mercado; 2. Identificar tendências de mercado; <ul style="list-style-type: none"> - Conhecer sobre relacionamento com o mercado e clientes; 4. Conhecer os meios social, político, econômico e cultural no qual a empresa está inserida; 5. Conhecer e aplicar técnicas e ferramentas de análise específicas de <i>Marketing</i>. PFOA e <i>mix de Marketing</i> (4 Ps); 6. Possuir conhecimento sobre a concorrência; <ul style="list-style-type: none"> - Conhecer as leis de mercado no qual a empresa está inserida; características e particularidades; 2. Conhecer o ambiente tecnológico no qual a empresa está inserida. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Com visão das necessidades do mercado; <ul style="list-style-type: none"> - Conhecimentos em Administração de <i>Marketing</i>. 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Consideração dos aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais; 2. Gestão de tecnologia; <ul style="list-style-type: none"> - Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Possuir visão de mercado; 2. Conhecer as tendências de mercado; 6. Conhecimento sobre a concorrência; 1. Visão orientada ao cliente /consumidor; <ul style="list-style-type: none"> - Comunicação com o mercado; 2. Visão sobre as tendências tecnológicas; <ul style="list-style-type: none"> - Conhecer conceitos sobre marca e sua identidade; - Conhecer o ciclo de vida do produto; 5. Conhecer o <i>mix de Marketing</i> (4 Ps); 5. Análise SWOT; <ul style="list-style-type: none"> - Possuir noções sobre plano de comunicação; 3. Possuir noções sobre pesquisa de mercado; <ul style="list-style-type: none"> - Conhecer análise de Porter.

Área do Conhecimento	Literatura	Pesquisas na área	Diretrizes Curriculares	Profissionais da Área
Administração Financeira e Contabilidade	<p>1. Conhecer sobre determinação, análise e controle de custos;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conhecer conceitos como custo fixo, custo variável, lucro, margem de contribuição e ponto de equilíbrio; <p>2. Conhecer sobre análise de investimentos;</p> <p>3. Conhecer demonstrações contábeis: ativos, passivos e patrimônio líquido;</p> <p>4. Conhecer as formas de captação de recursos para financiamento de empresas e projetos.</p>	<p>1. Com noção de custos;</p> <p>1. Capacidade de análise e controle de custos;</p> <p>2. Conhecimentos em finanças e análise de investimentos;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conhecimentos em Administração Financeira. 	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia. 	<p>1. Noções sobre custos (formação, análise e controle);</p> <ul style="list-style-type: none"> - Orçamentação; - Formação de preços; - Possuir conhecimento sobre legislação fiscal; <p>3. Conhecer demonstrativo de resultados e balanço patrimonial;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ter capacidade de análise da saúde financeira de empresas; - Possuir conhecimento sobre conceitos de análise de crédito; - Possuir conhecimentos sobre juros e custo de capital; - Conhecer o valor do dinheiro no tempo; <p>4. Conhecer mecanismos para captação de recursos financeiros.</p>

Área do Conhecimento	Literatura	Pesquisas na área	Diretrizes Curriculares	Profissionais da Área
Estratégia Empresarial	<p>3. Conhecer os conceitos e aplicações da estratégia empresarial;</p> <p>2. Conhecer o processo de definição de metas e estratégias da organização;</p> <p>1. Conhecer os conceitos envolvidos no planejamento estratégico e ter capacidade para desenvolvê-lo.</p>	<p>1. Capacitado para o planejamento;</p> <p>2. Objetivo no estabelecimento de metas;</p> <p>1. Conhecimento em organização empresarial e planejamento estratégico;</p> <p>- Possuir visão global do negócio.</p>	3. Estratégia e Organização.	<p>1. Noções sobre planejamento estratégico;</p> <p>2. Ter foco em resultados;</p> <p>- Noções sobre parcerias estratégicas;</p> <p>- Conhecimentos sobre terceirização.</p>
Administração da Cadeia de Suprimentos	<p>1. Conhecer os processos de compra, armazenagem e utilização de materiais;</p> <p>- Conhecer o processo de compra de equipamentos;</p> <p>2. Conhecer conceitos sobre administração de estoques.</p>	<p>3. Com visão clara do papel cliente-fornecedor;</p> <p>4. Gestão da base de fornecedores.</p>	- Transporte e Logística.	<p>1. Gestão de materiais;</p> <p>3. Possuir conhecimentos sobre modelos logísticos e canais de venda;</p> <p>2. Conhecer administração de estoques;</p> <p>4. Conhecer os processos de negociação com fornecedores, compras e transporte;</p> <p>- Conhecer ferramentas de tecnologia da informação (TI);</p> <p>- Possuir conhecimento sobre tempos e métodos.</p>

Área do Conhecimento	Literatura	Pesquisas na área	Diretrizes Curriculares	Profissionais da Área
Administração de Projetos	<ul style="list-style-type: none"> - Ter capacidade de unir conhecimento técnico à eficiente administração de projetos; 2. Possuir conhecimentos sobre elaboração e análise econômica de projetos; - Conhecer mecanismos de captação de recursos para financiamento de projetos; 1. Ter capacidade de gerenciar recursos físicos, humanos, financeiros e materiais envolvidos na execução do projeto. 	<p>1. Conhecimentos em gestão de projetos.</p>	<p>1. Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;</p> <p>2. Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia.</p>	<p>1. Conhecer gestão de projetos;</p> <p>1. Conhecer sobre controle financeiro de projetos, gestão de tempos e recursos.</p>
Empreendedorismo	<p>2. Capacidade de desenvolver suas características de empreendedor;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ter percepção sobre risco e capacidade de assumi-los e gerenciá-los; 4. Desenvolver o senso de oportunidade; 1. Conhecer técnicas de negociação e vendas; 3. Ter visão global da organização; - Desenvolver relacionamentos pessoais estratégicos, visando a obtenção de informações; - Ter capacidade de antecipar mudanças, possuir visão de futuro e ter capacidade de estabelecer metas; - Possuir iniciativa para a ação e decisão. 	<p>2. Capacidade de desenvolver características de empreendedor;</p> <p>1. Negociante / Identifica oportunidades comerciais;</p> <p>1. Com habilidade para vendas.</p>	<p>2. Incentivo à participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras.</p>	<p>4. Senso (visão) de oportunidade;</p> <p>1. Noções em vendas e negociação;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exercício do empreendedorismo; <p>3. Conhecer a estrutura e a cultura da organização;</p> <p>3. Conhecer os processos-chave da empresa;</p> <p>3. Possuir visão de negócios (conhecer o negócio da empresa).</p>

QUADRO 7: Assuntos considerados importantes para a atividade profissional do engenheiro segundo as fontes de pesquisa e os resultados das entrevistas com os profissionais, classificados segundo as áreas do conhecimento em Administração de Empresas.

Fonte: Do Autor

Área do Conhecimento	Literatura	Pesquisas na área	Diretrizes Curriculares	Profissionais da Área
Administração de Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> 3. Conhecer sobre o exercício e técnicas de liderança; 4. Capacidade de comunicação e relação interpessoais; - Delegar responsabilidades e resolver conflitos; - Compreender as relações e o comportamento humanos; 4. Conhecer técnicas e mecanismos de motivação própria e de equipes; 1. Capacidade de trabalhar em equipes. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Com habilidade e aptidão para trabalhar em equipe; 3. Com habilidade para conduzir homens; Capaz de transmitir a um operário o que quer; - Valoriza o serviço de outras pessoas; 4. Capacidade de motivação própria e de equipes; 2. Capacidade de comunicação; 3. Capacidade de gestão de recursos humanos; 3. Conhecimentos em Administração de Recursos Humanos e técnicas de liderança. 	<ul style="list-style-type: none"> - Formação humanista/ Visão humanística; 1. Atuação em equipes multidisciplinares. 	<ul style="list-style-type: none"> 3. Exercício da liderança; - Conhecer gestão de recursos humanos; - Possuir conhecimentos sobre legislação trabalhista; 1. Saber trabalhar em equipe; 4. Conhecer meios para motivar e envolver membros de equipes; - Conhecimento em elaboração e gestão de seu próprio plano de carreira; 2. Capacidade de relacionamento interpessoal; 2. Capacidade de comunicação.
Administração de Marketing	<ul style="list-style-type: none"> 1. Identificar as necessidades do mercado e dos clientes; - Clarificar ofertas que estejam alinhadas às exigências dos clientes e consumidores; 3. Conhecer técnicas de pesquisa de mercado; 2. Identificar tendências de mercado; - Conhecer sobre relacionamento com o mercado e clientes; 4. Conhecer os meios social, político, econômico e cultural no qual a empresa está inserida; 5. Conhecer e aplicar técnicas e ferramentas de análise específicas de Marketing: PFOA e mix de Marketing (4 Ps); 6. Possuir conhecimento sobre a concorrência; - Conhecer as leis de mercado no qual a empresa está inserida: características e particularidades; 2. Conhecer o ambiente tecnológico no qual a empresa está inserida. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Com visão das necessidades do mercado; - Conhecimentos em Administração de Marketing. 	<ul style="list-style-type: none"> 4. Consideração dos aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais; 2. Gestão de tecnologia; - Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Possuir visão de mercado; 2. Conhecer as tendências de mercado; 6. Conhecimento sobre a concorrência; 1. Visão orientada ao cliente /consumidor; - Comunicação com o mercado; 2. Visão sobre as tendências tecnológicas; - Conhecer conceitos sobre marca e sua identidade; - Conhecer o ciclo de vida do produto; 5. Conhecer o mix de Marketing (4 Ps); 5. Análise SWOT; - Possuir noções sobre plano de comunicação; 3. Possuir noções sobre pesquisa de mercado; - Conhecer análise de Porter.
Administração Financeira e Contabilidade	<ul style="list-style-type: none"> 1. Conhecer sobre determinação, análise e controle de custos; - Conhecer conceitos como custo fixo, custo variável, lucro, margem de contribuição e ponto de equilíbrio; 2. Conhecer sobre análise de investimentos; 3. Conhecer demonstrações contábeis: ativos, passivos e patrimônio líquido; 4. Conhecer as formas de captação de recursos para financiamento de empresas e projetos. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Com noção de custos; 1. Capacidade de análise e controle de custos; 2. Conhecimentos em finanças e análise de investimentos; - Conhecimentos em Administração Financeira. 	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Noções sobre custos (formação, análise e controle); - Orçamentação; - Formação de preços; 3. Possuir conhecimento sobre legislação fiscal; 3. Conhecer demonstrativo de resultados e balanço patrimonial; - Ter capacidade de análise da saúde financeira de empresas; - Possuir conhecimento sobre conceitos de análise de crédito; - Possuir conhecimentos sobre juros e custo de capital; - Conhecer o valor do dinheiro no tempo; 4. Conhecer mecanismos para captação de recursos financeiros.
Estratégia Empresarial	<ul style="list-style-type: none"> 3. Conhecer os conceitos e aplicações da estratégia empresarial; 2. Conhecer o processo de definição de metas e estratégias da organização; 1. Conhecer os conceitos envolvidos no planejamento estratégico e ter capacidade para desenvolvê-lo. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Capacitado para o planejamento; 2. Objetivo no estabelecimento de metas; 1. Conhecimento em organização empresarial e planejamento estratégico; - Possuir visão global do negócio. 3. Com visão clara do papel cliente-fornecedor; 4. Gestão da base de fornecedores. 	<ul style="list-style-type: none"> 3. Estratégia e Organização. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Noções sobre planejamento estratégico; 2. Ter foco em resultados; - Noções sobre parcerias estratégicas; - Conhecimentos sobre terceirização.
Administração da Cadeia de Suprimentos	<ul style="list-style-type: none"> 1. Conhecer os processos de compra, armazenagem e utilização de materiais; - Conhecer o processo de compra de equipamentos; 2. Conhecer conceitos sobre administração de estoques. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Conhecer os processos de compra, armazenagem e utilização de materiais; - Conhecer o processo de compra de equipamentos; 2. Conhecer conceitos sobre administração de estoques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Transporte e Logística. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Gestão de materiais; 3. Possuir conhecimentos sobre modelos logísticos e canais de venda; 2. Conhecer administração de estoques; 4. Conhecer os processos de negociação com fornecedores, compras e transporte; - Conhecer ferramentas de tecnologia da Informação (TI); - Possuir conhecimento sobre tempos e métodos.
Administração de Projetos	<ul style="list-style-type: none"> - Ter capacidade de unir conhecimento técnico à eficiente administração de projetos; 2. Possuir conhecimentos sobre elaboração e análise econômica de projetos; - Conhecer mecanismos de captação de recursos para financiamento de projetos; 1. Ter capacidade de gerenciar recursos físicos, humanos, financeiros e materiais envolvidos na execução do projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Conhecimentos em gestão de projetos. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia; 2. Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Conhecer gestão de projetos; - Possuir conhecimento sobre tempos e métodos. 1. Conhecer sobre controle financeiro de projetos, gestão de tempos e recursos.
Empreendedorismo	<ul style="list-style-type: none"> 2. Capacidade de desenvolver suas características de empreendedor; - Ter percepção sobre risco e capacidade de assumi-los e gerenciá-los; 4. Desenvolver o senso de oportunidade; 1. Conhecer técnicas de negociação e vendas; 3. Ter visão global da organização; - Desenvolver relacionamentos pessoais estratégicos, visando a obtenção de informações; - Ter capacidade de antecipar mudanças, possuir visão de futuro e ter capacidade de estabelecer metas; - Possuir iniciativa para a ação e decisão. 	<ul style="list-style-type: none"> 2. Capacidade de desenvolver características de empreendedor; 1. Negociante / Identifica oportunidades comerciais; 1. Com habilidade para vendas. 	<ul style="list-style-type: none"> 2. Incentivo à participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras. 	<ul style="list-style-type: none"> 4. Senso (visão) de oportunidade; 1. Noções em vendas e negociação; - Exercício do empreendedorismo; 3. Conhecer a estrutura e a cultura da organização; 3. Conhecer os processos-chave da empresa; 3. Possuir visão de negócios (conhecer o negócio da empresa).

Ao realizar uma análise comparativa entre os assuntos considerados importantes para a atividade profissional do engenheiro, apontados em cada uma das fontes de pesquisa, é possível verificar diversos pontos em comum. Mais uma vez, é possível identificar consensos entre as diversas fontes pesquisadas.

Diversos assuntos ligados a Administração de Empresas são considerados importantes para a atividade profissional do engenheiro. Todavia, um instrumento de pesquisa que tivesse um número de assertivas que contemplasse todos os assuntos certamente seria, do ponto de vista do respondente, extremamente cansativo de se responder. Além disso, um grande número de assertivas exigiria amostras com alto número de sujeitos, tornando a pesquisa muito extensa e, conseqüentemente, seria exigido um período de tempo muito longo para sua execução.

Outro detalhe é importante no sentido de reduzir o número de assuntos a serem considerados no instrumento de pesquisa: ao realizar uma análise detalhada, é possível identificar que vários dos assuntos apontados nas diferentes fontes de informação têm o mesmo significado, embora apresentem redação diferente.

Para a definição das assertivas do instrumento de pesquisa, foi realizada uma análise com o objetivo de eliminar sinônimos e redundâncias, evitando a ocorrência de múltiplos itens que representem o mesmo assunto. Outro critério utilizado exige que o assunto a ser selecionado seja citado por pelo menos duas fontes de pesquisa. Será atribuído um número para cada assunto selecionado, de forma que todos os assuntos identificados como iguais ou similares receberão o mesmo número, em todas as fontes de pesquisa. A seleção dos assuntos em comum, bem como a numeração atribuída pode ser consultada no quadro 7. O quadro a seguir apresenta o resumo da seleção de todos assuntos que serão usados na construção das assertivas, ainda mantendo-se a redação original e a numeração atribuída na identificação das similaridades.

ÁREAS DO CONHECIMENTO	ASSUNTOS SELECIONADOS	
Administração de Recursos Humanos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidade de trabalhar em equipes; 2. Capacidade de comunicação e relação interpessoais; 3. Conhecer sobre o exercício e técnicas de liderança; 4. Conhecer técnicas e mecanismos de motivação própria e de equipes. 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Com habilidade para conduzir homens; 3. Conhecimentos em Administração de Recursos Humanos e técnicas de liderança; 4. Capacidade de motivação própria e de equipes;
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Com habilidade e aptidão para trabalhar em equipe; 2. Capaz de transmitir a um operário o que quer; 2. Capacidade de comunicação; 	
Administração de Marketing	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atuação em equipes multidisciplinares. 1. Saber trabalhar em equipe; 2. Capacidade de relacionamento interpessoal; 2. Capacidade de comunicação; 3. Exercício da liderança; 4. Conhecer meios para motivar e envolver membros de equipes; 	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar as necessidades do mercado e dos clientes; 3. Conhecer técnicas de pesquisa de mercado; 2. Identificar tendências de mercado; 2. Conhecer o ambiente tecnológico no qual a empresa está inserida; 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Conhecer os meios social, político, econômico e cultural no qual a empresa está inserida; 5. Conhecer e aplicar técnicas e ferramentas de análise específicas de Marketing: PFOA e mix de Marketing (4 Ps); 6. Possuir conhecimento sobre a concorrência.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Com visão das necessidades do mercado. 2. Gestão de tecnologia; 4. Consideração dos aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais. 	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Possuir visão de mercado; 1. Visão orientada ao cliente /consumidor; 3. Possuir noções sobre pesquisa de mercado; 2. Conhecer as tendências de mercado; 2. Visão sobre as tendências tecnológicas; 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Visão sobre as tendências tecnológicas; 5. Conhecer o mix de Marketing (4 Ps); 5. Análise SWOT; 6. Conhecimento sobre a concorrência.

ÁREAS DO CONHECIMENTO	ASSUNTOS SELECIONADOS
Administração Financeira e Contabilidade	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conhecer sobre determinação, análise e controle de custos; 2. Conhecer sobre análise de investimentos; 3. Conhecer demonstrações contábeis: ativos, passivos e patrimônio líquido; 4. Conhecer as formas de captação de recursos para financiamento de empresas e projetos.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Com noção de custos; 1. Capacidade de análise e controle de custos; 2. Conhecimentos em finanças e análise de investimentos.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Noções sobre custos (formação, análise e controle); 3. Conhecer demonstrativo de resultados e balanço patrimonial; 4. Conhecer mecanismos para captação de recursos financeiros.
Estratégia Empresarial	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conhecer os conceitos envolvidos no planejamento estratégico e ter capacidade para desenvolvê-lo; 2. Conhecer o processo de definição de metas e estratégias da organização; 3. Conhecer os conceitos e aplicações da estratégia empresarial.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacitado para o planejamento; 1. Conhecimento em organização empresarial e planejamento estratégico; 2. Objetivo no estabelecimento de metas.
	3. Estratégia e Organização.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Noções sobre planejamento estratégico; 2. Ter foco em resultados.
Administração da Cadeia de Suprimentos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conhecer os processos de compra, armazenagem e utilização de materiais; 2. Conhecer conceitos sobre administração de estoques. 3. Com visão clara do papel cliente-fornecedor; 4. Gestão da base de fornecedores.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestão de materiais; 2. Conhecer administração de estoques; 3. Possuir conhecimentos sobre modelos logísticos e canais de venda; 4. Conhecer os processos de negociação com fornecedores, compras e transporte.

ÁREAS DO CONHECIMENTO	ASSUNTOS SELECIONADOS
Administração de Projetos	1. Ter capacidade de gerenciar recursos físicos, humanos, financeiros e materiais envolvidos na execução do projeto;
	2. Possuir conhecimentos sobre elaboração e análise econômica de projetos.
	1. Conhecimentos em gestão de projetos.
	1. Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
Empreendedorismo	2. Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia.
	1. Conhecer gestão de projetos;
	1. Conhecer sobre controle financeiro de projetos, gestão de tempos e recursos.
	1. Conhecer técnicas de negociação e vendas.
	2. Capacidade de desenvolver suas características de empreendedor;
	3. Ter visão global da organização;
	4. Desenvolver o senso de oportunidade;
	1. Negociante / Identifica oportunidades comerciais;
	1. Com habilidade para vendas;
	2. Capacidade de desenvolver características de empreendedor.
	2. Incentivo à participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras.
	1. Noções em vendas e negociação.
	3. Conhecer a estrutura e a cultura da organização;
	3. Conhecer os processos-chave da empresa;
	3. Possuir visão de negócios (conhecer o negócio da empresa);
	4. Senso (visão) de oportunidade;

QUADRO 8: Seleção de assuntos para composição das assertivas do instrumento de pesquisa.
Fonte: Do autor

ÁREAS DO CONHECIMENTO

ASSUNTOS SELECIONADOS

Pág. 118

Administração de Recursos Humanos	1. Capacidade de trabalhar em equipes; 2. Capacidade de comunicação e relação interpessoais; 3. Conhecer sobre o exercício e técnicas de liderança; 4. Conhecer técnicas e mecanismos de motivação própria e de equipes.	3. Com habilidade para conduzir homens; 3. Conhecimentos em Administração de Recursos Humanos e técnicas de liderança; 4. Capacidade de motivação própria e de equipes;
	1. Com habilidade e aptidão para trabalhar em equipe; 2. Capacidade de comunicação;	
	1. Atuação em equipes multidisciplinares.	
	1. Saber trabalhar em equipe; 2. Capacidade de relacionamento interpessoal; 3. Capacidade de comunicação; 4. Exercício da liderança;	
Administração de Marketing	1. Identificar as necessidades do mercado e dos clientes; 3. Conhecer técnicas de pesquisa de mercado; 2. Identificar tendências de mercado; 2. Conhecer o ambiente tecnológico no qual a empresa está inserida;	4. Conhecer os meios social, político, econômico e cultural no qual a empresa está inserida; 5. Conhecer e aplicar técnicas e ferramentas de análise específicas de Marketing; PFOA e mix de Marketing (4 Ps); 6. Possuir conhecimento sobre a concorrência.
	1. Com visão das necessidades do mercado.	
	2. Gestão de tecnologia;	
	4. Consideração dos aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais.	
Administração Financeira e Contabilidade	1. Possuir visão de mercado; 1. Visão orientada ao cliente /consumidor; 3. Possuir noções sobre pesquisa de mercado; 2. Conhecer as tendências de mercado; 2. Visão sobre as tendências tecnológicas;	2. Visão sobre as tendências tecnológicas; 5. Conhecer o mix de Marketing (4 Ps); 5. Análise SWOT; 6. Conhecimento sobre a concorrência.
	1. Conhecer sobre determinação, análise e controle de custos;	
	2. Conhecer sobre análise de investimentos;	
	3. Conhecer demonstrações contábeis: ativos, passivos e patrimônio líquido; 4. Conhecer as formas de captação de recursos para financiamento de empresas e projetos.	
Estratégia Empresarial	1. Com noção de custos; 1. Capacidade de análise e controle de custos; 2. Conhecimentos em finanças e análise de investimentos.	
	1. Noções sobre custos (formação, análise e controle);	
	3. Conhecer demonstrativo de resultados e balanço patrimonial;	
	4. Conhecer mecanismos para captação de recursos financeiros.	
Administração da Cadeia de Suprimentos	1. Conhecer os conceitos envolvidos no planejamento estratégico e ter capacidade para desenvolvê-lo; 2. Conhecer o processo de definição de metas e estratégias da organização; 3. Conhecer os conceitos e aplicações da estratégia empresarial.	
	1. Capacitado para o planejamento;	
	1. Conhecimento em organização empresarial e planejamento estratégico;	
	2. Objetivo no estabelecimento de metas.	
Administração de Projetos	3. Estratégia e Organização.	
	1. Noções sobre planejamento estratégico;	
	2. Ter foco em resultados.	
	1. Conhecer os processos de compra, armazenagem e utilização de materiais;	
Empreendedorismo	2. Conhecer conceitos sobre administração de estoques.	
	3. Com visão clara do papel cliente-fornecedor;	
	4. Gestão da base de fornecedores.	
	1. Gestão de materiais;	
	2. Conhecer administração de estoques;	
	3. Possuir conhecimentos sobre modelos logísticos e canais de venda;	
	4. Conhecer os processos de negociação com fornecedores, compras e transporte.	
	1. Ter capacidade de gerenciar recursos físicos, humanos, financeiros e materiais envolvidos na execução do projeto;	
	2. Possuir conhecimentos sobre elaboração e análise econômica de projetos.	
	1. Conhecimentos em gestão de projetos.	
	1. Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;	
	2. Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia.	
	1. Conhecer gestão de projetos;	
	1. Conhecer sobre controle financeiro de projetos, gestão de tempos e recursos.	
	1. Conhecer técnicas de negociação e vendas.	
	2. Capacidade de desenvolver suas características de empreendedor;	
	3. Ter visão global da organização;	

A partir da seleção dos assuntos similares citados em pelo menos duas das fontes de pesquisa, é necessário encontrar uma descrição única para cada conjunto de assuntos considerados similares. Esta descrição busca facilitar a interpretação da assertiva, de forma a minimizar a possibilidade de dúvida quando da leitura do questionário pelo respondente.

Relendo os assuntos selecionados e interpretando o significado comum entre os mesmos, é possível compor um quadro que apresenta a redação final das assertivas que compõem o instrumento de pesquisa a ser aplicado aos estudantes de engenharia.

ÁREA DO CONHECIMENTO	ASSERTIVAS DO INSTRUMENTO DE PESQUISA
Administração de Recursos Humanos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trabalho em equipe; 2. Comunicação e relacionamento interpessoal; 3. Exercício da liderança; 4. Motivação própria e de equipes.
Administração de Marketing	<ol style="list-style-type: none"> 5. Identificação das necessidades do mercado e dos clientes; 6. Identificação das tendências do mercado, inclusive tecnológicas; 7. Pesquisa de mercado; 8. Aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais que afetam o negócio da empresa; 9. Técnicas e ferramentas de análise de negócios; 10. Concorrência: suas características e particularidades.
Administração Financeira e Contabilidade	<ol style="list-style-type: none"> 11. Custos: determinação, análise e controle; 12. Análise de investimentos; 13. Demonstrações financeiras e contábeis, por exemplo, demonstrativos de resultados e balanço patrimonial; 14. Mecanismos para captação de recursos financeiros.
Estratégia Empresarial	<ol style="list-style-type: none"> 15. Conceitos de planejamento estratégico; 16. Processo de definição de metas e estratégias da organização; 17. Conceitos de estratégia empresarial.
Administração da Cadeia de Suprimentos	<ol style="list-style-type: none"> 18. Processo de compra, armazenagem e utilização de materiais; 19. Administração de estoques; 20. Modelos logísticos e canais de venda; 21. Gestão da base de fornecedores.
Administração de Projetos	<ol style="list-style-type: none"> 22. Gestão de projetos; 23. Análise de viabilidade econômica de projetos.
Empreendedorismo	<ol style="list-style-type: none"> 24. Técnicas de vendas e negociação. 25. Desenvolvimento do perfil empreendedor; 26. Visão global da organização: estrutura, cultura e processos-chave; 27. Desenvolvimento do senso (visão) de oportunidade.

QUADRO 9: Relação de assertivas que compõem o instrumento de pesquisa a ser aplicado aos estudantes de engenharia.

Fonte: Do autor

Portanto, o instrumento será composto de vinte e sete assertivas. Embora todo o processo de construção do instrumento tenha utilizado as áreas do conhecimento para classificar as assertivas, tal classificação não será visível para o respondente. O agrupamento das assertivas nas respectivas áreas do conhecimento em Administração de Empresas consiste em um mecanismo para sistematização dos dados, de forma a constituir um ponto de partida para o processo de análise estatística dos dados, conforme será apresentado no momento oportuno. O questionário completo, incluindo os campos de identificação do respondente, pode ser consultado no apêndice B deste trabalho.

10 ANÁLISE E VALIDAÇÃO TEÓRICAS: MODIFICAÇÕES NO INSTRUMENTO DE PESQUISA DA SEGUNDA ETAPA

O processo de análise e validação teórica do instrumento de pesquisa é dividido em duas etapas: análise do conceito (construto) e análise semântica.

Para a realização da análise do conceito, será utilizada uma tabela de dupla entrada, a qual contém os itens que compõem o instrumento e os conceitos que pretende-se medir. Os juízes serão profissionais que atuam em cargos gerenciais de empresas, além de professores de cursos de graduação e de mestrado em Administração de Empresas. De forma a evitar quaisquer possibilidades de que as respostas sejam induzidas por lógica, os itens que compõem o instrumento serão intercalados na tabela de dupla entrada. A tabela de dupla entrada utilizada para validação do conceito pode ser consultada no apêndice C deste trabalho.

Foram consultados dezesseis juízes durante a análise de conceito: três professores de graduação, três professores de pós-graduação e dois professores de mestrado, todos do curso de Administração de Empresas, além de oito profissionais que ocupam cargos gerenciais de empresas. A análise dos resultados que refletem a opinião dos juízes permite a elaboração do quadro 10, o qual mostra, em forma percentual, como cada item (assertiva) foi associado à cada uma das áreas do conhecimento em Administração de Empresas (conceitos ou construtos).

ITENS	ÁREAS DO CONHECIMENTO EM ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS						
	Recursos Humanos	Marketing	Finanças e Contabilidade	Estratégia Empresarial	Cadeia de Suprimentos	Adm. de Projetos	Empreendedorismo
Concorrência: características e particularidades		75%		25%			
Conceitos de Estratégia Empresarial		12,5%		87,5%			
Gestão da base de fornecedores					100%		
Gestão de projetos						100%	
Análise de viabilidade econômica de projetos			75%			25%	
Identificação das necessidades do mercado e dos clientes		93,75%					6,25%
Mecanismos para captação de recursos financeiros			81,25%				18,75%
Conceitos de Planejamento Estratégico		12,5%		81,25%			6,25%
Trabalho em equipe	100%						
Pesquisa de mercado		100%					
Comunicação e relacionamento interpessoal	87,5%	6,25%		6,25%			
Administração de Estoques		6,25%			93,75%		
Desenvolvimento do senso (visão) de oportunidade		6,25%		18,75%			75%
Análise de Investimentos			87,5%	12,5%			
Desenvolvimento do perfil empreendedor	50%						50%
Exercício da liderança	87,5%						12,5%
Técnicas e ferramentas de análise de negócios			37,5%	31,25%		6,25%	18,75%
Processo de compra, armazenagem e utilização de materiais					100%		
Custos: determinação, análise e controle			87,5%	6,25%			6,25%
Motivação própria e de equipes	93,75%						
Técnicas de vendas e negociação	18,75%	81,25%					
Visão global da organização: estrutura, cultura e processos-chave	6,25%			75%			18,75%
Modelos logísticos e canais de venda		18,75%		12,5%	62,5%		
Identificação das tendências de mercado, inclusive tecnológicas		75%		12,5%			6,25%
Demonstrações financeiras e contábeis			100%				
Aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais	6,25%			75%			18,75%
Processo de definição de metas e estratégias da organização				100%			

QUADRO 10: Resultado da avaliação teórica dos conceitos (construtos) a partir da opinião dos juízes consultados.

Fonte: Do Autor

Os resultados do quadro 10 trazem alguns itens cuja soma dos percentuais não atinge o total de cem, o que representa que o item sob avaliação não foi relacionado à nenhuma das áreas do conhecimento em Administração de Empresas.

A análise do quadro de resultados revela que três itens devem ser eliminados do questionário, pois sobre estes não há consenso entre os juízes e, portanto, o item não mede adequadamente um construto específico. São eles:

- “Desenvolvimento do perfil empreendedor”. Neste item, as opiniões dos juízes foram divididas exatamente (50%) entre dois construtos distintos: Recursos Humanos e Empreendedorismo.
- “Técnicas e ferramentas de análise de negócios”. De fato, o item apresenta um espectro de aplicação muito amplo, o que pode ser comprovado pela distribuição percentual equilibrada da opinião dos juízes (quadro 10).
- “Modelos logísticos e canais de venda”. Este item, embora tenha apresentado carga percentual majoritária no construto “Cadeia de Suprimentos”, também foi associado a outros dois construtos, o que pode induzir a medições não precisas durante a fase de coleta de dados.

Outro ponto a ser observado na tabela diz respeito aos itens que obtiveram um percentual de setenta e cinco pontos: “Concorrência: características e peculiaridades”, “Análise de viabilidade econômica de projetos”, “Desenvolvimento do senso (visão) de oportunidade”, “Visão global da organização: estrutura, cultura e processos-chave”, “Identificação das tendências de mercado, inclusive tecnológicas” e “Aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais que afetam o negócio da empresa”. Embora a recomendação seja eliminar itens que não obtenham 80% de concordância entre os juízes, assumir-se-á o risco de manter tais itens no questionário, visto que 75% de concordância representa uma situação limítrofe quando considerado o número de juízes envolvidos (a opinião de um único juiz representa 6,25%). Além disso, outra etapa de avaliação teórica será aplicada (análise semântica), bem como será realizada, durante fase de pré-teste, a análise da confiabilidade interna do instrumento, através do cálculo do coeficiente Alfa de

Cronbach. Se em ambas as etapas mencionadas persistir a dúvida quanto aos itens, os mesmos serão eliminados do questionário final a ser aplicado aos estudantes de Engenharia.

Outro resultado interessante pode ser observado: no conjunto dos itens, existem quatro que obtiveram consenso dos juízes em áreas da Administração de Empresas diferentes daquelas apontadas pela revisão da literatura. O item "Análise de viabilidade econômica de projetos", classificado pela literatura como integrante da Administração de Projetos, obteve consenso dos juízes na área Finanças e Contabilidade. Os itens "Técnicas de vendas e negociação" e "Visão global da organização: estrutura, cultura e processos-chave", classificados pela literatura como parte do Empreendedorismo, foram apontados pelos juízes como relacionados a áreas diferentes desta: o primeiro à área de *Marketing*, enquanto o segundo à área de Estratégia Empresarial. Por fim, o item "Aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais" foi apontado pelos juízes como relacionado à área de Estratégia Empresarial, embora tivesse sido apontado pela literatura como relacionado à área de *Marketing*.

Com base nestes resultados, é possível alterar o quadro 9 (página 114), dando origem a um novo quadro (11) que apresente a revisão na relação de assertivas, bem como a classificação das mesmas (também revisada) em cada área da Administração de Empresas (os itens que sofreram mudanças de áreas de conhecimento estão em negrito no quadro 11).

ÁREA DO CONHECIMENTO	ASSERTIVAS DO INSTRUMENTO DE PESQUISA
Administração de Recursos Humanos	1. Trabalho em equipe; 2. Comunicação e relacionamento interpessoal; 3. Exercício da liderança; 4. Motivação própria e de equipes.
Administração de Marketing	5. Identificação das necessidades do mercado e dos clientes; 6. Identificação das tendências do mercado, inclusive tecnológicas; 7. Pesquisa de mercado; 8. Concorrência: suas características e particularidades; 9. Técnicas de vendas e negociação.
Administração Financeira e Contabilidade	10. Custos: determinação, análise e controle; 11. Análise de investimentos; 12. Demonstrações financeiras e contábeis, por exemplo, demonstrativos de resultados e balanço patrimonial; 13. Mecanismos para captação de recursos financeiros; 14. Análise de viabilidade econômica de projetos.
Estratégia Empresarial	15. Conceitos de planejamento estratégico; 16. Processo de definição de metas e estratégias da organização; 17. Conceitos de estratégia empresarial; 18. Visão global da organização: estrutura, cultura e processos-chave; 19. Aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais que afetam o negócio da empresa.
Administração da Cadeia de Suprimentos	20. Processo de compra, armazenagem e utilização de materiais; 21. Administração de estoques; 22. Gestão da base de fornecedores.
Administração de Projetos	23. Gestão de projetos.
Empreendedorismo	24. Desenvolvimento do senso (visão) de oportunidade.

QUADRO 11: Relação de assertivas que compõem o instrumento de pesquisa, após avaliação de conceitos (construtos) realizada pelos juízes.

Fonte: Do autor

A segunda etapa da validação teórica do instrumento de pesquisa refere-se à análise semântica dos itens, que conforme metodologia explicada no capítulo seis, será realizada junto aos alunos de engenharia que estejam cursando o primeiro ano do curso ("estrato de mais baixa habilidade da amostra"), último ano ("amostra sofisticada"), além de contar com a colaboração e sugestões dos professores dos cursos de engenharia, pois estes profissionais, além de contribuírem para a construção de um instrumento mais "elegante", conhecem a realidade e o nível de conhecimento e compreensão dos alunos. A análise semântica consistirá na leitura de cada item do questionário e posterior questionamento ao grupo de alunos acerca de seu entendimento quanto ao item. O processo de validação junto aos professores consistirá em verificar se a linguagem utilizada no questionário é simples o suficiente para permitir um adequado entendimento por parte dos alunos. Aos professores também será perguntado sobre sugestões de mudança nas assertivas (itens), de forma a melhorar sua compreensão por parte dos alunos. Para a condução estruturada da análise semântica, o pesquisador utilizou um formulário guia conforme mostrado no apêndice D. Os passos utilizados para a análise semântica foram:

- Pesquisador se apresenta ao grupo, explica brevemente os objetivos da pesquisa e do processo que será realizado;
- Em seguida, solicita aos alunos que leiam todo o questionário, desde o cabeçalho até os itens;
- Pergunta para cada indivíduo do grupo se este tem alguma dúvida sobre o cabeçalho e/ou sobre algum dos itens, sempre encorajando a discussão, de forma com que o aluno sinta-se à vontade para manifestar sua dúvida;
- Em seguida, pergunta para cada indivíduo do grupo sobre seu entendimento sobre cada um dos itens, incentivando que um debate entre todos os elementos do grupo seja iniciado;
- No caso de não existência de consenso acerca de um item ou no caso do entendimento do grupo ser diferente da expectativa do pesquisador, este diz ao grupo o que pretendia dizer com o respectivo item, iniciando uma nova discussão de quais as modificações seriam necessárias para que o

item reflita exatamente a expectativa do pesquisador quanto ao seu entendimento.

O primeiro grupo foi formado por quatro alunos, sendo dois da modalidade Elétrica, um da modalidade Mecatrônica e um da modalidade Civil. Após leitura do questionário, nenhum aluno manifestou dúvida. Um dos alunos ressaltou que os itens estavam escritos de maneira muito clara, não gerando dúvida quanto ao seu significado. Quando solicitados a relatar qual seu entendimento pessoal acerca do item, todos os alunos conseguiram explicar, com suas palavras, o significado de cada item. Importante ressaltar que o pesquisador considerou a explicação do grupo como plenamente satisfatória em relação ao significado de cada um dos itens.

Embora o primeiro grupo não tenha apresentado dúvidas representativas, um segundo grupo foi utilizado na análise semântica. Este grupo foi composto por dois alunos da modalidade Mecânica, um aluno da modalidade Civil e um aluno da modalidade Telecomunicações.

Durante o processo de leitura do questionário, dois alunos manifestaram dúvidas no item “Exercício da Liderança”, um aluno manifestou dúvida no item “Concorrência: características e peculiaridades” e dois alunos manifestaram dúvida no item “Visão global da organização: estrutura, cultura e processos-chave”. Quanto ao item sobre liderança, os alunos perguntaram quem é o elemento que exerce a liderança. Frente à dúvida, o pesquisador solicitou que cada elemento do grupo explicasse seu entendimento quanto ao item, a começar pelos alunos com dúvidas. Estes disseram que apesar de não estar claro quem deve exercer a liderança, a pesquisa diz respeito à atuação profissional do engenheiro (conforme cabeçalho) e, dessa forma, intuitivamente o item refere-se ao exercício da liderança por parte do engenheiro. O pesquisador solicitou sugestões de mudança no item, mas o grupo chegou ao consenso de que mudanças no item poderiam torná-lo mais confuso. As dúvidas sobre os itens relativos à “concorrência” e à “visão global” foram muito similares àsquelas manifestadas sobre a liderança, podendo inclusive ter sido motivadas pela exposição da primeira. Questões do tipo “concorrência entre empresas ou entre profissionais” e “quem deve ter a visão global da organização” forma os pontos centrais da discussão. O procedimento utilizado foi idêntico ao primeiro caso de dúvida e as conclusões foram exatamente as mesmas. De maneira

geral, a opinião dos alunos do segundo grupo pode ser expressa nas palavras de um dos integrantes:

"Os itens estão muito claros e diretos. Fica até difícil explicar com palavras diferentes. Para explicar cada um, eu utilizaria as mesmas palavras que o senhor utilizou. Pelo que conheço meus colegas, eles responderiam o questionário sem nenhuma dificuldade. Acho que somente aqueles que realmente não tenham a menor idéia do que está escrito é que vão 'boiar'!" (informação verbal).

Portanto, os resultados da análise semântica com os dois grupos que representam a amostra de mais baixo estrato não geraram nenhuma modificação no instrumento de pesquisa.

Após as sessões com os alunos de primeiro ano, o mesmo processo foi utilizado com um grupo de quatro alunos de último ano do curso de Engenharia Elétrica. Nenhum elemento do grupo manifestou dúvidas sobre os itens. De maneira semelhante aos grupos anteriores, os alunos afirmaram que os itens estão escritos em uma linguagem muito simples, reduzindo quase que a zero a possibilidade de um não entendimento por parte dos alunos que responderão ao questionário.

Dois alunos deste grupo sugeriram que o pesquisador retirasse os campos do cabeçalho nos quais é solicitado que o aluno identifique a o local onde trabalha. Segundo os alunos, além de gerar dúvida, pois "onde" pode representar tanto lugar (bairro, cidade, estado) quanto nome da empresa, tal questionamento pode inibir a resposta dos alunos, principalmente aqueles que estejam desempregados ou que trabalhem em micro ou pequenas empresas. Em pleno acordo com as argumentações apresentadas, o pesquisador aceitou e incorporou a sugestão à versão revisada do questionário.

Por fim, foram ouvidos (separadamente) quatro professores dos cursos de engenharia: dois deles do curso de Engenharia Mecânica e dois deles do curso de Engenharia Elétrica. Consenso absoluto quanto à linguagem simples e direta utilizada no questionário. Todos os professores recomendaram que os itens fossem mantidos como estavam, pois eram perfeitamente compreensíveis segundo a realidade de seus alunos. Um dos professores sugeriu que fosse enfatizada a não necessidade de identificação da instituição onde o aluno estuda. Este professor, de

maneira similar a um dos alunos do grupo de último ano, sugeriu que o campo referente a “onde você trabalha / faz estágio” fosse retirado do questionário. Outro professor sugeriu mudanças no texto inicial do cabeçalho, pois segundo sua visão, o aluno não está “colaborando com a melhoria do seu curso” ao responder o questionário. Além disso, o professor argumentou que, segundo seu entendimento, este não é o objetivo da pesquisa.

O pesquisador concordou e aceitou as sugestões propostas, incorporando-as à versão final do instrumento de pesquisa. Encerrado o processo de validação teórica dos itens, o instrumento de pesquisa foi reformulado e sua versão final pode ser consultada no apêndice E.

11 COLETA DE DADOS E CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

A coleta de dados foi realizada no período compreendido entre 08/11/2004 e 26/11/2004. Os questionários foram aplicados aos alunos de sete instituições de ensino superior, que podem ser assim divididas:

- Seis Instituições de Ensino Superior privadas;
- Uma Instituição de Ensino Superior pública.

Conforme justificativa apresentada na seção referente ao pré-teste, os dados destinados a esta etapa foram coletados junto aos alunos do primeiro ano, período noturno, do curso de Engenharia Elétrica de uma Universidade privada. Um total de 125 sujeitos foi considerado como amostra para o pré-teste.

Após o processo de análise estatística dos dados do pré-teste, deu-se prosseguimento à coleta de dados, obtendo-se um total de 493 sujeitos. Cabe salientar que, devido aos resultados satisfatórios do pré-teste, o número de sujeitos considerado neste teste foram incorporados à amostra final.

O total de sujeitos da amostra divide-se, segundo horário do curso, da seguinte forma:

- 160 alunos do período diurno;
- 333 alunos do período noturno.

O número de sujeitos da amostra, quanto ao tipo de instituição, segue a seguinte distribuição:

- 470 alunos de Instituições de Ensino Superior privadas;
- 23 alunos de Instituições de Ensino Superior públicas.

O processo de coleta de dados foi prejudicado pelo fato de ter sido realizado no final do ano letivo. Infelizmente, o número de alunos de instituições públicas foi menor do que o desejado, inviabilizando qualquer análise onde seja feita distinção entre alunos de instituições públicas e privadas. Tal fato não prejudica o andamento da pesquisa, visto que uma comparação desta natureza não faz parte dos objetivos da pesquisa.

A seguir são apresentados quadros que mostram a divisão dos sujeitos da amostra por modalidade (especialização da Engenharia) e por ano / etapa que estavam cursando no momento em que responderam o questionário.

ESPECIALIZAÇÃO DA ENGENHARIA						
Elétrica	Mecânica	Produção	Computação	Mecatrônica	Têxtil	Civil
285	95	50	41	4	4	14

QUADRO 12: Divisão do número de sujeitos da amostra segundo especialização da Engenharia.

Fonte: Do autor

A concentração de alunos no curso de Engenharia Elétrica pode ser justificada por duas razões: primeiro, a denominação "Engenharia Elétrica" engloba os cursos de Eletrônica, Telecomunicações e Elétrica. Segundo, sendo o autor formado em Engenharia Elétrica, sua rede de contatos com professores e instituições é mais ampla nos cursos de Engenharia Elétrica. Esta concentração de alunos em um determinado curso não prejudica o andamento da pesquisa, pois a discriminação entre a opinião dos alunos, considerando qual curso estão freqüentando, não faz parte dos objetivos deste trabalho.

ANO EM CURSO				
Primeiro	Segundo	Terceiro	Quarto	Quinto / Sexto
130	77	83	65	138

QUADRO 13: Divisão do número de sujeitos da amostra segundo ano em curso.

Fonte: Do autor

O grupo formado pelos alunos de quinto e sexto ano contempla apenas alunos que estão cursando o último ano do curso de Engenharia. Foi tomado cuidado especial de apenas considerar neste grupo, alunos que estejam cursando o quinto ano em instituições onde curso de engenharia tenha tal duração. Esta preocupação se deve ao fato de evitar que alunos de quinto ano de programas com duração de seis anos fossem considerados no grupo de alunos de último ano.

Conforme explicado em capítulos anteriores, também será feito um agrupamento considerando a etapa do curso: iniciantes (primeiro e segundo anos), intermediários (terceiro e quarto anos) e “em conclusão” (último ano), de forma a analisar se existem diferenças significativas entre os resultados das sub-amostras compostas por estes grupos. O quadro a seguir apresenta o número de sujeitos na amostra quando agrupados segundo este critério.

ETAPA DO CURSO		
Iniciantes	Intermediários	“Em conclusão”
207	148	138

QUADRO 14: Divisão do número de sujeitos da amostra segundo etapa do curso.

Fonte: Do autor

O cabeçalho do questionário também permite identificar que tipo de atividade profissional o estudante desempenha no momento: estágio ou emprego regular. O próximo quadro apresenta a divisão dos sujeitos da amostra segundo o tipo de atividade profissional.

TIPO DE ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Estágio	Trabalho “regular”	Nenhuma	Sem Resposta
126	301	37	29

QUADRO 15: Divisão do número de sujeitos da amostra segundo tipo de atividade profissional.

Fonte: Do autor

É possível observar que a maioria dos alunos que participaram da pesquisa (cerca de 61%) desempenha atividade profissional que não o estágio. Este resultado é facilmente previsível quando observada a proporção de alunos que freqüentam o curso no período noturno (cerca de 67,5%).

O número de sujeitos ultrapassa o limite mínimo definido pelo critério empírico dos levantamentos amostrais utilizado neste trabalho. Para o caso de um instrumento com 24 assertivas, e considerando um fator de segurança de 20%, o número mínimo de sujeitos na amostra seria de 125 sujeitos (a fórmula para cálculo é apresentada na página 52).

12 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Em primeiro lugar, cabe aqui breve comentário sobre os resultados do pré-teste. Conforme já mencionado neste trabalho, o pré-teste contou com uma amostra de 125 sujeitos, atendendo ao tamanho mínimo definido pelo critério empírico dos levantamentos amostrais. A análise dos dados do pré-teste preocupou-se apenas em observar os resultados referentes aos testes de KMO e de esfericidade de Bartlett, além do teste de consistência interna do instrumento, medida através do coeficiente alfa de Cronbach. Não se preocupou, nesta etapa, em se designar e interpretar os fatores extraídos, mas sim apenas verificar se o conjunto de fatores extraídos explicava uma parcela significativa da variância dos dados. Os resultados obtidos mostraram valores satisfatórios para os testes KMO e esfericidade de Bartlett e alfa de Cronbach acima de 0,8. A variância total explicada pelos fatores extraídos ultrapassou 50% e os resultados também foram considerados satisfatórios.

Baseado nestes resultados satisfatórios, a amostra do pré-teste foi incorporada à amostra final e por esse motivo, não há necessidade de apresentação detalhada dos resultados do pré-teste. Assim sendo, é possível partir diretamente para a análise detalhada dos dados finais.

A análise dos dados finais e a interpretação dos resultados serão apresentadas nas seções a seguir. Inicialmente, será feita análise estatística descritiva para cada variável, com o objetivo de analisar as medianas das respostas, a fim de identificar incidências (favoráveis ou desfavoráveis) ao conteúdo de cada assertiva. Conforme anteriormente explicado, a escala utilizada no instrumento de pesquisa é ordinal e, sendo assim, a análise das medianas é a mais recomendada pois esta é "a estatística mais adequada para a descrição da tendência central dos valores de uma escala ordinal" (SIEGEL, 1975, p. 27).

Em seguida, será realizada análise fatorial de componentes principais, dedicando-se atenção para a análise das não respostas, hipóteses e critérios da análise, consistência (confiabilidade) interna do instrumento, ocorrência de *outliers* e validação dos resultados da análise fatorial.

Encerrando o processo, serão realizadas análises com o objetivo de identificar diferenças entre os grupos de alunos separados pelo ano e etapa em curso, além do agrupamento com base no tipo de atividade profissional desempenhada. Caso os dados coletados possuam distribuição Normal, será utilizada análise discriminante. Caso contrário, será utilizado o teste de Kruskal-Wallis (combinado com a análise da distribuição das frequências em torno da mediana) para a separação por ano e etapa em curso e o teste de Mann-Whitney (combinado com a análise da distribuição das frequências em torno da mediana) para a separação por tipo de atividade profissional.

12.1 Análise descritiva dos dados: medianas e medidas de simetria e curtose

Segundo Pestana e Gageiro (2000), a estatística descritiva utiliza indicadores (tais como a média, a mediana, o desvio padrão, as medidas de simetria, curtose, entre outras) para descrever os dados. Visto que o objetivo é identificar as incidências favoráveis ou desfavoráveis das respostas para cada assertiva em uma escala ordinal, a mediana das respostas e as medidas de simetria e de curtose serão analisadas nesta etapa. A tabela 1 mostra as medianas das distribuições das respostas para cada assertiva.

TABELA 1: Mediana das distribuições das respostas para cada assertiva

ASSERTIVA	MEDIANAS
1. Trabalho em equipe	5,000
2. Comunicação e relacionamento interpessoal	4,000
3. Exercício da liderança	4,000
4. Motivação própria e de equipes	4,000
5. Identificação das necessidades do mercado e dos clientes	4,000
6. Identificação das tendências do mercado, inclusive tecnológicas	4,000
7. Pesquisa de mercado	4,000
8. Concorrência: características e particularidades	4,000
9. Técnicas de vendas e negociação	4,000
10. Custos: determinação, análise e controle	4,000
11. Análise de investimentos	4,000
12. Demonstrações financeiras e contábeis (por exemplo, demonstrativo de resultados e balanço patrimonial)	3,000
13. Mecanismos para captação de recursos financeiros	3,000
14. Análise de viabilidade econômica de projetos	4,000
15. Conceitos de planejamento estratégico	4,000
16. Processo de definição de metas e estratégias da organização	4,000
17. Conceitos de estratégia empresarial	4,000
18. Visão global da organização: estrutura, cultura e processos-chave	4,000
19. Aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais que afetam o negócio da empresa	4,000
20. Processo de compra, armazenagem e utilização de materiais	3,000
21. Administração de estoques	3,000
22. Gestão da base de fornecedores	3,000
23. Gestão de projetos	4,000
24. Desenvolvimento do senso (visão) de oportunidade	4,000

Fonte: Do autor

A partir dos dados apresentados pela tabela, é possível verificar que, de forma geral, os alunos consideram os conhecimentos em Administração listados pelas assertivas como muito importantes, visto que as medianas da maioria das respostas (18 casos, o que representa 75% do total das assertivas) está situada no valor quatro (o qual corresponde, na escala, a “muito importante”). Cinco assertivas

apresentaram mediana situada no valor 3 ("importante"), representando cerca de 21% do total das assertivas.

Dentre os conhecimentos listados, "trabalho em equipe" apresentou mediana localizada no extremo máximo, revelando que os alunos tendem a considerar este assunto como extremamente importante. Este resultado faz sentido pelo fato de que o trabalho em equipe é estimulado nos cursos de Engenharia, principalmente pelas atividades em laboratório, onde é comum a formação de grupos para a realização de experiências e relatórios.

Dentre os assuntos listados, "demonstrações financeiras e contábeis" e "mecanismos para captação de recursos financeiros" apresentaram mediana situada no valor três. É possível entender o porquê de tais assuntos serem considerados, relativamente aos demais, como menos importantes. Em geral, os cursos de Engenharia abordam (quando abordam) os demonstrativos financeiros com maior ênfase aos cálculos necessários para sua elaboração, mas não tratam de explicitar suas implicações e finalidades em um contexto que permita ao aluno perceber sua importância no cotidiano de qualquer organização, inclusive do ponto de vista legal.

Da mesma forma, os assuntos "processo de compra, armazenagem e utilização de materiais", "administração de estoques" e "gestão da base de fornecedores", também foram considerados relativamente menos importantes (mediana localizada na posição três da escala). O resultado aqui também é justificado pela falta de abordagem (pelas escolas de Engenharia) a tais assuntos de natureza administrativa, mas tão intimamente relacionados com a atividade do Engenheiro. Os processos de seleção de componentes e fornecedores, manuseio de insumos e controle de qualidade da base de fornecedores são atividades reconhecidamente desenvolvidas por engenheiros nas organizações, mas raramente abordadas em uma perspectiva mais ampla pelas escolas de Engenharia.

Passa-se agora a examinar o perfil de cada uma das variáveis, onde serão utilizados dois valores estatísticos: *Skewness* e *Kurtosis*.

O primeiro parâmetro, *Skewness*, é utilizado na identificação dos desvios de simetria. Segundo Pestana e Gageiro (2000, p. 97):

A distribuição de dados é simétrica quando a mediana pertence ao intervalo de confiança de 95% ou está perto de um dos limites deste intervalo. Por outro lado, no caso da distribuição ser assimétrica, a mediana não pertence ao intervalo de confiança, nem está perto de um dos extremos do intervalo, e as medidas de tendência central aproximam-se do valor mínimo (neste caso chamada assimetria positiva) ou do valor máximo (neste caso chamada assimetria negativa).

O segundo parâmetro, *kurtosis* (curtose), é utilizado para medir o grau de achatamento de uma distribuição de dados. Uma distribuição de dados pode ser leptocúrtica (quando tem um formato pontiagudo e em geral possuem picos no polígono de frequências), platicúrticas (quando apresentam notável achatamento, sem a ocorrência de picos) e mesocúrtica (quando sua representação gráfica no polígono de frequências não apresenta notável achatamento, nem tampouco formato pontiagudo) (LEVIN, 1987).

Com o auxílio do SPSS, é possível calcular os valores destas estatísticas para cada uma das variáveis, bem como o erro padrão destas medidas. Uma distribuição é simétrica quando $|Skewness / \text{Erro padrão}| < 1,96$ e assimétrica quando $|Skewness / \text{Erro padrão}| > 1,96$, para um intervalo de confiança de 95%.

Quanto ao achatamento, uma distribuição é mesocúrtica se $|Kurtosis / \text{Erro padrão}| < 1,96$, platicúrtica se $(Kurtosis / \text{Erro padrão}) < -1,96$ e leptocúrtica se $(Kurtosis / \text{Erro padrão}) > 1,96$, critérios também definidos para um intervalo de confiança de 95% (HAIR et al., 1998; PESTANA; GAGEIRO, 2000).

Ainda segundo Pestana e Gageiro (2000, p. 97), uma distribuição é considerada normal se, ao mesmo tempo, é simétrica, mesocúrtica e 95% das suas observações encontram-se a dois desvios-padrão da média.

Os valores das razões entre as estatísticas *Skewness* e *Kurtosis* e os respectivos erros padrão (para cada variável), bem como a característica da distribuição quanto à simetria e ao achatamento, são mostrados na tabela 2. Cabe ressaltar que foi feita análise visual dos polígonos de frequência para cada uma das variáveis, de forma a possibilitar a classificação da assimetria como positiva ou negativa.

TABELA 2: Medidas de assimetria e curtose

Variável	Skewness / Erro padrão	Kurtosis / Erro padrão	Característica quanto a simetria	Característica quanto ao achatamento
1. Trabalho em equipe	-12,931	11,362	Neg. Assimétrica	Leptocúrtica
2. Comunicação e relacionamento interpessoal	-8,405	4,612	Neg. Assimétrica	Leptocúrtica
3. Exercício da liderança	-4,931	-0,797	Neg. Assimétrica	Mesocúrtica
4. Motivação própria e de equipes	-7,371	2,448	Neg. Assimétrica	Leptocúrtica
5. Identificação das necessidades do mercado e dos clientes	-6,483	-0,466	Neg. Assimétrica	Mesocúrtica
6. Identificação das tendências do mercado, inclusive tecnológicas	-6,638	-0,810	Neg. Assimétrica	Mesocúrtica
7. Pesquisa de mercado	-1,457	-2,862	Simétrica	Platicúrtica
8. Concorrência: características e particularidades	-0,440	-2,720	Simétrica	Platicúrtica
9. Técnicas de vendas e negociação	-1,767	-2,677	Simétrica	Platicúrtica
10. Custos: determinação, análise e controle	-1,802	-3,621	Simétrica	Platicúrtica
11. Análise de investimentos	-2,552	-2,116	Neg. Assimétrica	Platicúrtica
12. Demonstrações financeiras e contábeis (por exemplo, demonstrativo de resultados e balanço patrimonial)	-0,552	-2,474	Simétrica	Platicúrtica

13. Mecanismos para captação de recursos financeiros	-0,164	-2,259	Simétrica	Platicúrtica
14. Análise de viabilidade econômica de projetos	-4,724	-0,987	Neg. Assimétrica	Mesocúrtica
15. Conceitos de planejamento estratégico	-3,026	-3,500	Neg. Assimétrica	Platicúrtica
16. Processo de definição de metas e estratégias da organização	-2,767	-3,177	Neg. Assimétrica	Platicúrtica
17. Conceitos de estratégia empresarial	-0,802	-3,276	Simétrica	Platicúrtica
18. Visão global da organização: estrutura, cultura e processos-chave	-2,750	-1,961	Neg. Assimétrica	Mesocúrtica
19. Aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais que afetam o negócio da empresa	-1,724	-2,647	Simétrica	Platicúrtica
20. Processo de compra, armazenagem e utilização de materiais	-0,121	-2,539	Simétrica	Platicúrtica
21. Administração de estoques	-0,836	-2,319	Simétrica	Platicúrtica
22. Gestão da base de fornecedores	-0,198	-1,233	Simétrica	Mesocúrtica
23. Gestão de projetos	-4,086	-2,504	Neg. Assimétrica	Platicúrtica
24. Desenvolvimento do senso (visão) de oportunidade	-5,103	-1,078	Neg. Assimétrica	Mesocúrtica

Fonte: Do autor

Das vinte e quatro variáveis, treze apresentam assimetria negativa (variáveis 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 14, 15, 16, 18, 23 e 24), enquanto onze são consideradas simétricas (7, 8, 9, 10, 12, 13, 17, 19, 20, 21 e 22). Percebe-se, a partir das características de simetria apresentadas pela tabela, que nenhuma delas apresenta assimetria positiva. De fato, quando observadas as medianas (que são medidas de tendência central), é possível perceber que estas, exceto os cinco casos localizados no centro da escala, estão próximas ao extremo superior da escala.

Se as características explicitadas por Pestana e Gageiro forem retomadas, verifica-se que somente a variável 22 – “Gestão da base de fornecedores”, reúne as características necessárias para ser considerada normal: trata-se de uma distribuição simétrica e mesocúrtica. No entanto, estas condições são necessárias, mas não suficientes: ainda é necessário assegurar que 95% das suas observações encontram-se a dois desvios-padrão da média.

A normalidade dos dados será analisada por meio de teste estatístico específico (Kolmogorov-Smirnov) quando da realização da análise fatorial, que será iniciada a partir da próxima seção. Por enquanto, apenas é possível verificar indícios de que somente a variável 22 pode ter distribuição normal, enquanto as demais já podem ser consideradas como não normais, por não atender às condições necessárias relativas às medidas de simetria e curtose.

12.2 Análise fatorial

O emprego da análise fatorial é adequado quando busca-se organizar a maneira como os sujeitos interpretam as coisas, indicando as que estão relacionadas entre si e as que não estão. Permite analisar quais variáveis medem, de maneira subjacente, o mesmo fator ou conceito latente, através da medição das correlações existentes entre estas variáveis (PESTANA; GAGEIRO, 2000).

O critério empírico dos levantamentos amostrais fixa o número mínimo de sujeitos necessários para resultados confiáveis da análise fatorial, como sendo cinco sujeitos para cada assertiva, onde ainda será aplicado fator de segurança de 20%.

Sendo assim, o número mínimo de sujeitos necessários nesta pesquisa seria de 125 sujeitos. Entretanto, foi obtido um total de 493 sujeitos na amostra, número que ultrapassa com tranquilidade o mínimo estabelecido.

O processo de análise fatorial que será apresentado contará com algumas etapas. Na primeira etapa, será analisada a aderência dos dados à distribuição normal, através do teste de Kolmogorov-Smirnov. Na etapa seguinte, será realizada a análise fatorial dos dados, excluindo-se da análise os sujeitos que deixaram de responder a uma ou mais assertivas do questionário (casos *listwise*). O conjunto de sujeitos que apresentaram respostas válidas para todas as assertivas será denominado conjunto dos "dados originais". Serão verificadas as correlações entre as variáveis e os resultados dos testes KMO e de esfericidade de Bartlett, de forma a avaliar a adequação da análise fatorial no tratamento dos dados. Também serão verificadas as medidas de adequação da amostra, além da análise das comunalidades, dos resíduos e da consistência interna do instrumento (confiabilidade) para os dados originais.

Considerando que em pesquisas desta natureza não é possível garantir que todos os indivíduos responderão ao questionário de maneira completa, é apropriado fazer uma análise das não respostas. Dependendo da quantidade de casos de não resposta, pode-se ter influências importantes nos resultados. É preciso verificar se estas não respostas podem ser consideradas como um fenômeno aleatório ou se representam alguma característica particular da população em estudo.

Após análise dos casos de não respostas, será decidido como estes casos serão tratados na análise, verificando, então, se o modelo deverá sofrer algum ajuste quanto aos casos de não resposta.

Entretanto, estes resultados ainda não serão considerados os resultados finais. Para a definição dos fatores finais que serão interpretados, ainda será feita uma análise detalhada dos casos *outliers*, verificando a importância de tais casos para a interpretação dos resultados. Eventualmente, casos *outliers* podem ser eliminados da análise, configurando novo ajuste ao modelo.

Após análise dos casos *outliers* será feita, se necessária, comparação entre os resultados dos modelos ajustados e os resultados da análise com os dados originais, dando-se ênfase à comparação entre os resultados dos testes de KMO e

esfericidade de Bartlett, às medidas de adequação da amostra, ao percentual da variância explicada pelos fatores extraídos, às comunalidades e ao teste de consistência interna do instrumento (confiabilidade), definindo-se assim, o modelo final que será utilizado para extração e interpretação dos fatores.

Após definido qual modelo apresenta melhores resultados, tais resultados serão validados através de um processo de generalização que utiliza uma análise fatorial confirmatória, a qual garante a replicabilidade dos resultados (HAIR et al., 1998; SIMON, 2004).

Finalmente, os fatores finais extraídos (do modelo que apresentar os resultados mais adequados ao propósito do trabalho) serão designados e interpretados. Uma vez mais, é interessante ressaltar que a interpretação dos fatores extraídos carrega consigo uma carga subjetiva, baseada no ponto de vista e experiência do pesquisador.

A primeira etapa da análise fatorial, que trata da verificação da aderência dos dados à distribuição normal, será apresentada na seção a seguir.

12.2.1 Aderência dos dados à distribuição normal

A verificação da aderência dos dados à distribuição normal é feita através do teste de Kolmogorov-Smirnov. Trata-se de um teste de hipótese, onde a hipótese nula é definida como "Ho: os dados seguem a distribuição normal". Deve-se observar a significância estatística do teste para cada variável. Conforme já detalhado durante explicação da metodologia de pesquisa, variáveis com níveis de significância acima do limite adotado (5%), são consideradas como variáveis que apresentam distribuição normal. A tabela 3 mostra os resultados do teste de Kolmogorov-Smirnov aplicado às vinte e quatro variáveis do instrumento de pesquisa. De maneira a reduzir o tamanho da tabela e melhorar a formatação, não serão apresentadas as descrições completas das variáveis, mas somente seu número. Para referência ao assunto da Administração de Empresas tratado por cada variável, o apêndice E pode ser consultado.

TABELA 3: Resultados do teste de Kolmogorov-Smirnov

TESTE DE KOLMOGOROV-SMIRNOV		
Variável	Estatística	Significância
01	0,372	,000
02	0,273	,000
03	0,234	,000
04	0,296	,000
05	0,294	,000
06	0,310	,000
07	0,212	,000
08	0,220	,000
09	0,200	,000
10	0,212	,000
11	0,208	,000
12	0,212	,000
13	0,227	,000
14	0,223	,000
15	0,216	,000
16	0,220	,000
17	0,217	,000
18	0,222	,000
19	0,216	,000
20	0,228	,000
21	0,203	,000
22	0,243	,000
23	0,229	,000
24	0,243	,000

Fonte: Do autor

Observando os resultados apresentados pela tabela, é possível verificar que todos os níveis de significância são menores que 0,05 (5%). Dessa forma, pelo teste de hipóteses, não corre-se nenhum risco de erro ao rejeitar a hipótese nula. Portanto, conclui-se que nenhuma das vinte e quatro variáveis possui distribuição normal. Esta conclusão já havia sido alcançada quando da análise descritiva das variáveis isoladamente, através das medidas de assimetria e curtose. No entanto, ainda existia dúvida quanto à variável número 22. Os resultados do teste de Kolmogorov-Smirnov ratificam os resultados da análise descritiva, assim como eliminam a possibilidade da variável 22 ser considerada normal.

Dessa forma, pode-se concluir que nenhuma das variáveis apresenta distribuição normal de dados, ao nível de significância de 0,05 (5%). No entanto, esta conclusão não representa um fator impeditivo para o prosseguimento da análise fatorial. Outros testes específicos devem ser aplicados no sentido de avaliar, de

forma definitiva, se a análise fatorial pode ou não ser utilizada no estudo dos dados em questão.

No próximo passo, faz-se necessária a análise das correlações entre as variáveis, pois se estas correlações forem pequenas, é pouco provável que as variáveis partilhem fatores comuns (PESTANA; GAGEIRO, 2000). Esta análise será apresentada, detalhadamente, na seção a seguir.

12.2.2 Análise da matriz das correlações entre as variáveis

Para que a análise fatorial possa ser aplicada, é necessário que existam correlações entre as variáveis. A verificação da existência de correlação entre as variáveis é feita através da análise da matriz das correlações. Todavia, quando o software SPSS® é utilizado para a realização da análise fatorial, a tela padrão de resultados apresenta a matriz de correlações de Pearson entre as variáveis. Considerando que os dados não seguem a distribuição Normal, conforme comprovado pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, é mais apropriado que sejam utilizadas as correlações de Spearman ao invés das correlações de Pearson.

O coeficiente de correlação de Spearman é uma medida de associação que exige que as variáveis se apresentem em escala de mensuração pelo menos ordinal, de modo que os objetos ou indivíduos em estudo possam dispor-se por postos em séries ordenadas (SIEGEL, 1975). Este coeficiente mede a intensidade da relação entre as variáveis por meio dos valores de ordem das observações ao invés do seu valor observado. Dessa forma, este coeficiente não é sensível a assimetrias na distribuição dos dados, nem tampouco exige que os dados provenham de distribuições Normais (Gaussianas). É uma alternativa ao coeficiente de correlação de Pearson quando o pressuposto da normalidade é violado (PESTANA; GAGEIRO, 2000). A tabela 4 mostra a matriz das correlações de Spearman entre as vinte e quatro variáveis que compõem o instrumento de pesquisa.

TABELA 4: Matriz de correlações de Spearman entre as variáveis

TABELA 4: Matriz de correlações de Spearman entre as variáveis																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1,000	,392	,248	,193	,044	,084	,193	,151	,211	,202	,208	,187	,132	,122	,119	,163	,117	,106	,112	,114	,122	,140	,150	,087
2		1,000	,234	,225	,111	,173	,147	,190	,215	,247	,243	,189	,313	,209	,182	,150	,114	,119	,155	,112	,147	,174	,179	,192
3			1,000	,288	,089	,128	,207	,281	,259	,218	,167	,189	,158	,229	,205	,237	,124	,220	,239	,194	,111	,144	,259	,136
4				1,000	,218	,144	,278	,284	,236	,306	,260	,189	,157	,278	,224	,242	,165	,256	,169	,250	,140	,185	,241	,230
5					1,000	,572	,478	,364	,263	,237	,282	,153	,194	,174	,200	,208	,247	,238	,192	,197	,186	,239	,102	,168
6						1,000	,512	,385	,269	,304	,243	,223	,257	,232	,274	,252	,292	,236	,272	,270	,240	,283	,217	,197
7							1,000	,544	,486	,407	,371	,316	,313	,288	,321	,344	,389	,325	,272	,317	,327	,321	,187	,269
8								1,000	,444	,374	,332	,289	,358	,299	,275	,288	,303	,273	,313	,306	,300	,259	,225	,256
9									1,000	,525	,439	,438	,474	,319	,292	,270	,364	,280	,359	,355	,383	,352	,175	,224
10										1,000	,553	,413	,402	,441	,408	,339	,299	,304	,309	,399	,379	,341	,228	,280
11											1,000	,504	,503	,386	,338	,322	,385	,304	,322	,375	,344	,329	,263	,272
12												1,000	,572	,280	,265	,313	,331	,305	,382	,385	,379	,401	,168	,220
13													1,000	,445	,426	,308	,338	,319	,371	,423	,414	,411	,235	,291
14														1,000	,461	,601	,284	,257	,328	,299	,337	,255	,272	,379
15															1,000	,596	,470	,443	,298	,285	,250	,323	,382	,325
16																1,000	,596	,472	,291	,317	,295	,355	,284	,278
17																	1,000	,507	,355	,393	,379	,349	,251	,315
18																		1,000	,436	,347	,289	,310	,312	,343
19																			1,000	,448	,293	,329	,241	,263
20																				1,000	,705	,556	,303	,327
21																					1,000	,654	,311	,274
22																						1,000	,449	,377
23																							1,000	,405
24																								1,000

Fonte: Do autor

As correlações entre a maioria das variáveis são significativas pelo menos ao nível de 1%. Portanto, os métodos de extração da análise fatorial de componentes principais poderão ser computados.

Se forem consideradas as correlações não significativas, obtém-se um percentual de 1,1% dentre todas as possíveis correlações. Esta pequena quantidade de correlações não significativas indica que é apropriado optar, neste momento, pela manutenção de todas as variáveis na análise. Em etapas futuras da análise fatorial, será possível verificar se existem variáveis que não se relacionam significativamente com os fatores extraídos. Caso estas variáveis apresentem fraca relação (que será medida pelas cargas fatoriais) com os fatores extraídos, será necessário ajustar o modelo através da eliminação destas variáveis.

Os resultados da análise da matriz das correlações permitem que seja dada continuidade à validação da análise fatorial. A próxima seção apresentará os resultados do teste KMO e de esfericidade de Bartlett, sendo crucial na definição se a análise fatorial pode ou não ser utilizada no tratamento dos dados deste trabalho.

12.2.3 Validação da análise fatorial como método a ser utilizado: resultados do teste KMO e do teste de esfericidade de Bartlett

Os testes de KMO e de esfericidade de Bartlett indicam se a análise fatorial é um método adequado para o tratamento dos dados. O teste KMO (Kaiser-Meyer-Olkin), que varia entre zero e um, compara as correlações simples com as parciais observadas entre as variáveis. Valores próximos de um indicam correlações parciais pequenas e, por outro lado, valores próximos de zero descartam a análise fatorial como método adequado, pois indica que pode não haver correlação suficiente entre as variáveis (PESTANA; GAGEIRO, 2000).

O teste de esfericidade de Bartlett testa a hipótese nula definida como "Ho: a matriz de correlação entre as variáveis é a matriz identidade". Sendo a matriz identidade, pode-se concluir que não existe correlação entre as variáveis, visto que a

diagonal principal da matriz de correlações mede apenas a correlação entre a variável e ela mesma, valor obviamente sempre igual a um. Se for obtido valor maior que 0,05 (5%) na significância estatística do teste, corre-se o risco de errar ao rejeitar a hipótese nula e, portanto, deve-se aceitá-la. Neste caso, a análise fatorial não deve ser utilizada, pois não existem correlações entre as variáveis, inviabilizando a extração de fatores que representam combinações lineares destas variáveis. A tabela 5 mostra os resultados dos testes para os dados coletados.

TABELA 5: Resultados dos testes KMO e Esfericidade de Bartlett

Testes KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) e de Esfericidade de Bartlett		
Teste KMO – Medida de Adequação da Amostra		0,894
Teste de Esfericidade de Bartlett	Chi-Square aproximado	4166,256
	df	276
	Significância	,000

Fonte: Do autor

O resultado do teste KMO indica que as correlações parciais são pequenas; o valor de 0,894 também indica que a análise fatorial pode apresentar bons resultados no tratamento dos dados. O teste de esfericidade de Bartlett indica significância zero, o que assegura que não existe probabilidade de erro em rejeitar a hipótese nula. Dessa forma, rejeita-se a hipótese nula e conclui-se que a matriz de correlações entre as variáveis não é a matriz identidade. Sendo assim, é possível prosseguir com a análise fatorial, pois os resultados de ambos os testes validam-na como método adequado para o tratamento dos dados.

Sendo a análise fatorial validada como método, deve-se então averiguar as medidas de adequação da amostra, conforme será mostrado na seção a seguir.

12.2.4 Análise das medidas de adequação da amostra

A análise da medida de adequação da amostra representa outra forma de verificar se a análise fatorial é um método adequado para a análise dos dados. Esta análise é feita através da avaliação da matriz anti-imagem. Esta matriz apresenta os valores negativos das correlações parciais, sendo que estes valores devem ser pequenos, indicando que não há correlação entre os fatores (situação desejada quando do uso da análise fatorial). Se os valores forem elevados (próximos de 1), então não existem fatores subjacentes, e a análise fatorial não deve ser utilizada (HAIR et al., 1998).

Sendo assim, nesta matriz, é necessário observar os valores apresentados fora da diagonal principal, os quais devem ser pequenos, pois indicam os valores negativos das correlações parciais. Por outro lado, também deve-se observar os valores apresentados na diagonal principal, os quais representam as medidas de adequação da amostra. Ao contrário das correlações parciais, estes valores devem se aproximar da unidade, indicando, nesse caso, que existem correlações entre as variáveis e, portanto, a análise fatorial pode ser empregada como método de análise. Valores acima de 0,80 são considerados excelentes, entre 0,70 e 0,80 são considerados razoáveis, entre 0,70 e 0,50 considerados deficitários e abaixo de 0,50 são considerados inaceitáveis, sugerindo a eliminação da variável ou a reconsideração da análise fatorial como método a ser empregado (HAIR et al., 1998). A tabela 6 mostra a matriz anti-imagem para os dados originais (lembrando que o conjunto de dados originais é formado pela amostra total, eliminando-se os casos *listwise*). Novamente, para fins de formatação, não serão apresentados os descritivos de cada variável, apenas o seu número.

TABELA 6: Matriz Anti-imagem e medidas de adequação da amostra

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	,779	-,402	-,102	-,071	,028	,058	-,065	-,013	-,050	,008	-,080	-,047	,119	-,004	,047	-,027	-,019	,046	,009	-,012	-,005	-,029	-,034	,011
2	-,402	,781	-,123	-,082	-,005	-,092	,086	,028	,001	-,061	-,029	,068	-,233	-,004	-,019	,026	,050	,029	-,043	,102	-,018	-,013	-,007	-,107
3	-,102	-,123	,359	-,159	,050	,016	-,021	-,107	-,098	,013	,055	-,064	,049	-,031	,022	-,107	,090	-,051	-,081	-,046	,042	,064	-,145	,079
4	-,071	-,082	-,159	,899	-,078	,077	-,047	-,086	-,014	-,055	-,046	-,017	,101	-,062	,021	-,067	,051	-,104	,072	-,134	,090	-,019	-,043	-,032
5	,028	-,005	,050	-,078	,831	-,434	-,183	-,080	-,049	,077	-,145	,090	,017	-,044	,031	,011	,000	-,074	,039	,029	,033	-,091	,079	,008
6	,058	-,092	,016	,077	-,434	,853	-,244	-,086	,065	-,085	,078	-,018	-,002	,023	-,055	,007	-,020	,026	-,094	-,058	,034	-,026	-,095	,048
7	-,065	,086	-,021	-,047	-,183	-,244	,916	-,255	-,195	-,029	-,031	-,016	,041	-,013	-,023	-,041	-,070	-,044	,075	-,008	-,029	-,011	,092	-,072
8	-,013	,028	-,107	-,086	-,080	-,086	-,255	,941	-,101	-,049	,007	,010	-,100	-,012	,014	-,020	-,002	,035	-,072	,015	-,060	-,082	-,037	-,070
9	-,050	,001	-,038	-,014	-,049	,065	-,195	-,101	,922	-,269	-,041	-,045	-,174	,022	-,007	,105	-,116	,021	-,122	,088	-,090	-,040	,050	,038
10	,008	-,061	,013	-,055	,077	-,085	-,029	-,049	-,269	,910	-,282	-,080	,104	-,165	-,152	-,034	,124	-,044	,044	-,071	-,070	,003	,084	-,022
11	-,080	-,029	,055	-,046	-,145	,078	-,031	,007	-,041	-,282	,924	-,231	-,151	-,054	-,005	,008	-,120	,070	-,023	-,037	,025	,057	-,096	,004
12	-,047	,068	-,064	-,017	,090	-,018	-,016	,010	-,045	-,080	-,231	,909	-,327	,058	,023	-,022	,007	-,063	-,139	,032	-,019	-,154	,086	,035
13	,119	-,233	,049	,101	,017	-,002	,041	-,100	-,174	,104	-,151	-,327	,895	-,240	,034	-,067	-,031	-,025	-,004	-,061	-,037	-,074	,038	,003
14	-,004	-,004	-,031	-,062	-,044	,023	-,013	-,012	,022	-,165	-,054	,058	-,240	,916	-,174	,046	,035	,000	-,033	-,094	,028	,106	-,181	-,143
15	,047	-,019	,022	,021	,031	-,055	-,023	,014	-,007	-,152	-,005	,023	,034	-,174	,905	-,368	-,089	-,105	-,006	,045	,059	-,037	-,160	-,026
16	-,027	,026	-,107	-,067	,011	,007	-,041	-,020	,105	-,034	,008	-,022	-,067	,046	-,368	,882	-,364	-,101	,000	,022	,017	-,101	,038	,020
17	-,019	,050	,090	,051	,000	-,020	-,070	-,002	-,116	,124	-,120	,007	-,031	,035	-,089	-,364	,906	-,208	-,035	-,081	-,083	,054	,010	-,066
18	,046	,029	-,051	-,104	-,039	-,094	,075	-,072	-,122	,044	-,070	-,063	-,025	,000	-,105	,101	-,208	-,930	-,229	-,002	-,014	,057	-,088	-,107
19	,009	-,043	-,081	,072	,029	-,058	-,008	,015	,088	-,071	-,037	-,139	-,004	-,033	-,006	,000	-,035	-,229	,916	-,244	,115	-,040	-,005	-,010
20	-,012	,102	-,046	-,134	,029	-,053	-,029	-,060	-,090	-,070	-,025	-,019	-,061	-,034	,045	,022	-,081	-,002	-,244	,879	-,511	-,095	,042	-,047
21	-,005	-,018	,042	,090	,033	,034	-,029	-,011	-,082	-,040	,003	,057	-,154	,106	-,037	,059	,017	-,014	,115	-,499	,851	-,374	-,055	,062
22	-,029	-,013	,064	-,019	-,091	-,026	-,011	,082	-,040	,003	,057	-,154	-,074	,106	-,037	,059	,017	-,014	-,040	-,095	-,374	,896	-,256	-,145
23	-,034	-,007	-,145	-,043	,079	-,095	,092	-,037	,050	,084	-,096	,086	,038	-,181	-,160	,038	,010	-,088	-,005	,042	-,055	-,256	,874	-,192
24	,011	-,107	,079	-,032	,008	,048	-,072	-,070	,038	-,022	,004	,035	,003	-,143	-,026	,020	-,066	-,107	-,010	-,047	,062	-,145	-,192	,927

Fonte: Do autor

Cuidadosa observação da matriz anti-imagem revela que os valores fora da diagonal principal são todos inferiores a 0,500, sendo então considerados pequenos. Por outro lado, os valores da diagonal principal, os quais representam as medidas de adequação da amostra situam-se entre 0,8 e 1,00 (destacados em negrito na matriz anti-imagem), exceto a correlação entre as variáveis 1 e 2, que apresenta valor ligeiramente menor que 0,8. Entretanto, estes resultados satisfazem com tranquilidade aos critérios, pois valores acima de 0,8 são considerados excelentes, enquanto valores entre 0,7 e 0,8 são considerados razoáveis. Somente uma correlação, dentre as vinte e quatro possíveis, pode ser considerada como razoável, mostrando resultados plenamente satisfatórios.

Embora as variáveis não apresentem distribuição similar à normal, os resultados do teste KMO e do teste de esfericidade de Bartlett, bem como os pequenos coeficientes de correlação parciais verificados na matriz anti-imagem e os resultados da análise das medidas de adequação da amostra, é possível concluir que a análise fatorial é adequada para o tratamento dos dados. Proceder-se-á, então, com a análise dos dados originais, iniciando o processo pela análise das comunalidades.

12.2.5 Análise das comunalidades

As comunalidades representam a proporção da variância de cada variável que está relacionada às componentes fatoriais principais, ou seja, qual proporção da variância que é explicada pelos fatores extraídos (HAIR et al., 1998). As comunalidades iniciais, antes da extração dos fatores, são iguais a um, pois nesse caso o número de componentes principais é igual ao número de variáveis sob análise (PESTANA; GAGEIRO, 2000).

Após a extração dos fatores, os valores das comunalidades variam entre zero e um, e quanto mais próximos da unidade, maior a “explicação” da variância atribuída aos fatores. Hair et al. (1998) sugerem que os fatores expliquem, no

mínimo, 50% da variância de cada variável. Se forem identificadas variáveis com valores de comunalidades inferiores a 0,500, deve-se proceder com a análise ignorando tais variáveis ou ainda considerar a eliminação das mesmas.

A tabela 7 mostra os valores das comunalidades para as vinte e quatro assertivas contidas no questionário, antes e após a extração dos fatores.

TABELA 7: Comunalidades

Variável	Inicial	Extraída
01	1,000	,548
02	1,000	,573
03	1,000	,585
04	1,000	,421
05	1,000	,690
06	1,000	,663
07	1,000	,672
08	1,000	,516
09	1,000	,590
10	1,000	,550
11	1,000	,624
12	1,000	,633
13	1,000	,641
14	1,000	,591
15	1,000	,663
16	1,000	,673
17	1,000	,627
18	1,000	,583
19	1,000	,437
20	1,000	,728
21	1,000	,790
22	1,000	,712
23	1,000	,644
24	1,000	,556

Método de Extração: Análise
Fatorial de Componentes Principais.
Fonte: Do autor

Verifica-se que somente as variáveis 4 e 19 possuem comunalidades inferiores ao valor limite de 0,500, revelando que tais variáveis possuem fraca correlação com os fatores extraídos. Entretanto, estas variáveis serão mantidas no processo de análise até que os fatores extraídos sejam identificados e analisados, permitindo que se possa verificar os valores das cargas fatoriais destas variáveis em

cada um dos fatores. A partir daí, então, será possível decidir pelo ajuste do modelo, ponderando qual a melhor opção: eliminar ou manter a variável no processo de análise.

Enfim, encerram-se aqui todas as análises que precedem a extração e seleção dos fatores. Os resultados apresentados até aqui revelam que a análise fatorial é perfeitamente viável para o tratamento dos dados deste trabalho. Sendo assim, a próxima seção tratará da extração, rotação e seleção dos fatores, além de apresentar a análise dos resíduos do modelo após rotação dos eixos das cargas fatoriais.

12.2.6 Extração, rotação e seleção dos fatores e análise dos resíduos do modelo

Cabe retomar a definição de “dados originais”, considerada neste trabalho: trata-se dos dados provenientes da amostra final composta de 493 sujeitos, eliminando-se da análise os sujeitos que deixaram de responder a uma ou mais assertivas.

O total de casos *listwise* – sujeitos que deixaram de responder a uma ou mais assertivas – é de 51 sujeitos, reduzindo a amostra final da análise para 442 sujeitos.

Conforme mencionado no capítulo referente à metodologia de pesquisa, serão adotados dois critérios para a seleção dos fatores extraídos. O primeiro, denominado critério das raízes latentes (*latent roots criterion*), serão selecionados fatores que possuam valores próprios (*eigenvalues*) maiores que 1, de maneira a garantir que o fator contenha ao menos uma variável que contribua para a variância total dos dados.

O segundo critério, denominado percentual da variância explicada (*percentage of variance criterion*), baseia-se no acúmulo percentual da variância total explicada pelos fatores. Atentando para a variância explicada, garante-se que os

fatores selecionados tenham significado prático, pois nesse caso os fatores “explicam” uma parcela específica da variância total dos dados. Considerando que a pesquisa desenvolve-se no campo das Ciências Humanas, serão selecionados fatores que, cumulativamente, expliquem 50% da variância total, sendo este o limite definido como mínimo. HAIR et al. (1998) afirmam que estes critérios são adequados para instrumentos que possuam entre 20 e 50 assertivas, enquanto Pestana e Gageiro (2000) indicam que os critérios são apropriados quando a amostra possui mais que 250 sujeitos. Tanto o número de assertivas, quanto o número de sujeitos, atendem aos direcionamentos dos autores, garantindo que os critérios são apropriados para a análise dos dados desta pesquisa.

A tabela 8 mostra os resultados dos valores próprios e da variância explicada quando aplicada a análise fatorial aos dados originais.

TABELA 8: Fatores extraídos: Valores próprios e variância explicada

Fatores	Valores próprios (<i>eigenvalues</i>)	Percentual da variância explicada pelo fator	Variância explicada (% Cumulativa)
1	7,805	32,519	32,519
2	1,643	6,846	39,365
3	1,614	6,723	46,088
4	1,454	6,060	52,148
5	1,188	4,949	57,097
6	1,006	4,193	61,291

Método de Extração: Análise Fatorial de Componentes Principais

Fonte: Do autor

Pelo critério das raízes latentes, é possível comprovar a existência de seis fatores significativos que possuem valores próprios maiores que um. Os mesmos seis fatores, quando analisados sob o critério da variância explicada, são responsáveis por “explicar” 61,291% da variância total dos dados, resultado plenamente satisfatório por se tratar de um estudo no campo das Ciências Humanas. O primeiro fator configura-se como o mais importante dentre os seis fatores extraídos, pois “explica” 32,519% da variância dos dados, mais da metade de toda a variância explicada pelos seis fatores.

A matriz de componentes principais apresenta diversas cargas fatoriais com valores próximos de 0,500, o que dificulta a clara definição de quais variáveis

compõem os fatores. Dessa forma, é necessário recorrer à rotação dos eixos das cargas fatoriais, com o objetivo de redistribuir a variância dos fatores previamente extraídos para os “novos” fatores rotacionados, obtendo um padrão de cargas fatoriais mais simples e com maior sentido prático (HAIR et al., 1998). Será utilizado método de rotação ortogonal denominado VARIMAX, o qual simplifica as colunas da matriz de componentes, fazendo com que as cargas fatoriais aproximem-se dos extremos zero e um, através da maximização da soma das variâncias representadas pelas cargas fatoriais dos fatores originalmente extraídos (HAIR et al., 1998). A partir da rotação dos eixos das cargas fatoriais, obtém-se nova matriz de componentes, denominada “matriz de componentes rotacionada”.

Porém, antes de analisar a matriz rotacionada, é necessário verificar os resíduos do modelo fatorial. Os resíduos representam as diferenças entre as correlações originalmente observadas entre as variáveis e aquelas obtidas após a extração das componentes principais (denominadas correlações reproduzidas). A análise dos resíduos permite verificar se o modelo é bem ajustado, ou seja, quão acurado é o modelo em questão quanto à reprodução das correlações originais entre as variáveis após a extração dos fatores (BROWN, 2004). As correlações residuais podem ser consultadas na tabela 9.

TABELA 9: Correlações residuais do modelo (dados originais)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15																								
16																								
17																								
18																								
19																								
20																								
21																								
22																								
23																								
24																								

Os resíduos são computados a partir das diferenças entre as correlações observadas e as correlações reproduzidas.

Existem 81 (29%) correlações residuais não-redundantes com valores absolutos maiores que 0,05.

Fonte: Do autor

As correlações residuais que apresentam valor absoluto maior que 0,05 são chamadas significativas ou não-redundantes. De forma geral, é desejável que o número de correlações não-redundantes não ultrapasse 50% dos dados.

A análise da tabela de correlações residuais mostra que existem 29% de correlações residuais não-redundantes, o que indica que o modelo é acurado (bem ajustado) na reprodução das correlações entre as variáveis, visto que este valor é bem inferior ao limite desejado de 50%. Comprovando-se que o modelo está bem ajustado, é possível iniciar a análise da matriz de componentes rotacionada.

A matriz de componentes rotacionada apresenta as cargas fatoriais de cada variável em relação ao fator. Estas cargas representam a correlação entre a variável e o fator. Quanto maior a carga fatorial, mais o fator é "explicado" pela variável, indicando forte relação entre tal variável e o fator subjacente. Dessa forma, é necessários definir um valor de corte para as cargas fatoriais, de forma a definir quais variáveis compõem este fator. Embora cargas fatoriais acima de 0,300 (valor absoluto) atinjam um valor mínimo recomendado, serão selecionadas, neste trabalho, somente as variáveis que apresentem cargas fatoriais acima de 0,500, pois estas apresentam significado prático (HAIR et al., 1998). A tabela 10 apresenta a matriz de componentes rotacionada.

TABELA 10: Matriz de componentes rotacionada

VARIÁVEIS	FATORES EXTRAÍDOS					
	1	2	3	4	5	6
13. Mecanismos para captação de recursos financeiros	,712					
11. Análise de investimentos	,709					
12. Demonstrações financeiras e contábeis (por exemplo, demonstrativo de resultados e balanço patrimonial)	,693					
10. Custos: determinação, análise e controle	,615					
9. Técnicas de vendas e negociação	,604					
16. Processo de definição de metas e estratégias da organização		,766				
17. Conceitos de estratégia empresarial		,692				
18. Visão global da organização: estrutura, cultura e processos-chave		,688				
15. Conceitos de planejamento estratégico		,639				
19. Aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais que afetam o negócio da empresa						
5. Identificação das necessidades do mercado e dos clientes			,818			
6. Identificação das tendências do mercado, inclusive tecnológicas			,778			
7. Pesquisa de mercado			,724			
8. Concorrência: características e particularidades			,573			
21. Administração de estoques				,827		
20. Processo de compra, armazenagem e utilização de materiais				,761		
22. Gestão da base de fornecedores				,730		
3. Exercício da liderança					,709	
1. Trabalho em equipe					,702	
2. Comunicação e relacionamento interpessoal					,607	
4. Motivação própria e de equipes					,552	
23. Gestão de projetos						,678
24. Desenvolvimento do senso (visão) de oportunidade						,664
14. Análise de viabilidade econômica de projetos						,582

Método de Extração: Análise Fatorial de Componentes Principais

Método de Rotação: Varimax com Normalização de Kaiser

A rotação convergiu em 7 iterações.

Fonte: Do autor

Na construção da matriz de componentes rotacionada, foi utilizado valor de corte de 0,500 para as cargas fatoriais, de forma que variáveis que apresentem cargas fatoriais inferiores a este valor são deixadas “em branco”. É possível perceber que o fator número um, o qual é o mais importante em termos de variância explicada (32,519%), é formado pelas variáveis 9, 10, 11, 12 e 13. O segundo fator, responsável pela “explicação” de 6,846% da variância total dos dados, é formado pelas variáveis 15, 16, 17 e 18. Já o terceiro fator é composto pelas variáveis 5, 6, 7 e 8, explicando 6,723% da variância dos dados. O quarto fator é composto pelas variáveis 20, 21 e 22 (6,060% da variância total dos dados), o quinto é formado pelas variáveis 1, 2, 3 e 4 (4,949% da variância total dos dados) e o sexto e último fator é representado pelas variáveis 14, 23 e 24 e “explica” 4,193% da variância total dos dados.

Até o momento, a análise dos fatores extraídos somente detalhou quais variáveis formam cada um dos fatores, faltando a interpretação dos mesmos. Tal interpretação ainda não é apropriada neste momento, pois eventuais ajustes podem ser necessários ao modelo sob análise. Dessa forma, após definido o modelo mais adequado, este trabalho apresentará uma seção específica sobre a interpretação dos fatores.

Interessante observar que a variável 19 (“aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais que afetam o negócio da empresa”) não se relaciona com nenhum dos fatores. É apropriado retomar os resultados da análise teórica do instrumento, particularmente os resultados da análise dos juízes. A mesma variável não obteve o consenso dos juízes em termos de representação do construto, o que pode ser confirmado pelos resultados da análise fatorial. Ainda sobre a variável 19, importante lembrar que esta também apresentou valor de comunalidade inferior a 0,500 (0,437), o que já fornecia indícios de que esta variável possui fraca correlação com os fatores extraídos. Portanto, a variável 19 (“aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais que afetam o negócio da empresa”) será excluída da etapa da análise onde os fatores serão interpretados.

A variável 4, que também apresentou comunalidade inferior a 0,500 (0,421) apresenta carga fatorial associada ao fator número cinco de 0,552, garantindo

significado prático para o resultado. Dessa forma, esta variável será mantida nas próximas etapas do processo de análise fatorial.

Ainda retomando etapas anteriores da análise dos dados, os resultados da análise da matriz das correlações entre as variáveis mostraram fraca correlação entre as variáveis 1, 3, 5 e 6. Entretanto, pelo fato destas variáveis também apresentarem cargas fatoriais significativas (acima de 0,500), estando fortemente correlacionadas com alguns dos fatores extraídos, elas também serão mantidas nos próximos passos da análise fatorial.

Depois de extraídos e selecionados os fatores relevantes, é necessário analisar a consistência interna do instrumento. Este procedimento será detalhado na seção a seguir.

12.2.7 Consistência interna do instrumento (confiabilidade)

A consistência interna do instrumento pode ser definida como sendo a proporção da variabilidade das respostas a cada assertiva, resultante da diferença de opiniões entre os respondentes de um determinado instrumento de pesquisa. Em outras palavras, em um instrumento consistente, as variações das respostas não são induzidas por eventuais interpretações confusas sobre os itens do instrumento, mas sim pelas diferenças de opinião dos respondentes (PESTANA; GAGEIRO, 2000).

A medida da consistência interna considera a correlação existente entre cada item e o restante dos itens que compõem o instrumento de pesquisa. Esta definição traz uma preocupação importante quanto ao número de itens presentes no instrumento. Para questionários com poucas assertivas, cada item afeta substancialmente as medidas de consistência interna, enquanto que um elevado número de itens minimiza os efeitos de cada item nesta mesma medida (PASQUALI, 2003).

Para um instrumento de 24 assertivas como é o caso deste trabalho, cada item afeta a medida de consistência total em apenas 4,17%. Com base nesta

constatação, é apropriado que a análise de consistência interna seja feita separadamente para as variáveis que compõem cada fator extraído, pois caso contrário (ou seja, aplicando a análise ao instrumento completo), ter-se-ia um valor de consistência interna inflacionado pela pequena influência que cada assertiva causa à medida total de consistência interna.

Além disso, cabe lembrar que o processo de construção do instrumento de pesquisa definiu variáveis (assertivas que refletem assuntos da Administração de Empresas) para medir a importância atribuída (pelos alunos de Engenharia) às áreas da Administração de Empresas (estas áreas representam os construtos). Dessa forma, faz sentido que a análise verifique a consistência interna do instrumento na medição destes construtos. Mesmo que os fatores extraídos não coincidam com os construtos originalmente idealizados, tais fatores representam variáveis subjacentes aos dados, que por sua vez representam construtos que precisarão ser identificados, definidos e interpretados. Pois bem, tem-se aqui, outro motivo para que a análise da consistência interna seja feita separadamente para cada fator extraído.

Uma das medidas mais amplamente utilizada nas medidas de consistência interna é o coeficiente Alfa de Cronbach. Este coeficiente mede a correlação que se espera obter entre a escala utilizada no instrumento e outras escalas hipotéticas que possuam o mesmo número de itens e que meçam as mesmas características. Dessa forma, valores próximos de um indicam forte correlação com as escalas hipotéticas, revelando que o instrumento possui boa consistência interna e sua escala é precisa na medição das características sob estudo. Para uma pesquisa exploratória, valores do Alfa de Cronbach superiores a 0,6 indicam adequada consistência interna, enquanto valores superiores a 0,8 indicam boa consistência interna do instrumento (HAIR et al., 1998; PESTANA; GAGEIRO, 2000).

A tabela 11 mostra a relação de fatores, as variáveis que compõem cada um destes fatores, o valor do Alfa de Cronbach para cada fator e o novo valor do Alfa caso a respectiva variável for eliminada do instrumento.

TABELA 11: Resultados da análise de consistência interna do instrumento

FATOR	ALFA	VARIÁVEIS	ALFA SE VARIÁVEL FOR ELIMINADA
1	0,818	9. Técnicas de vendas e negociação	0,789
		10. Custos: determinação, análise e controle	0,795
		11. Análise de investimentos	0,771
		12. Demonstrações financeiras e contábeis (por exemplo, demonstrativo de resultados e balanço patrimonial)	0,778
		13. Mecanismos para captação de recursos financeiros	0,779
2	0,808	15. Conceitos de planejamento estratégico	0,768
		16. Processo de definição de metas e estratégias da organização	0,730
		17. Conceitos de estratégia empresarial	0,751
		18. Visão global da organização: estrutura, cultura e processos-chave	0,787
3	0,785	5. Identificação das necessidades do mercado e dos clientes	0,735
		6. Identificação das tendências do mercado, inclusive tecnológicas	0,725
		7. Pesquisa de mercado	0,697
		8. Concorrência: características e particularidades	0,771
4	0,837	20. Processo de compra, armazenagem e utilização de materiais	0,780
		21. Administração de estoques	0,715
		22. Gestão da base de fornecedores	0,818
5	0,626	1. Trabalho em equipe	0,543
		2. Comunicação e relacionamento interpessoal	0,521
		3. Exercício da liderança	0,571
		4. Motivação própria e de equipes	0,589
6	0,658	14. Análise de viabilidade econômica de projetos	0,534
		23. Gestão de projetos	0,569
		24. Desenvolvimento do senso (visão) de oportunidade	0,582

Fonte: Do autor

É possível verificar que os fatores 1, 2 e 4 possuem boa consistência interna e os demais fatores apresentam adequada consistência interna considerando a natureza da pesquisa.

Os valores do Alfa de Cronbach são fortemente influenciados pela quantidade de itens no instrumento e pelas correlações entre as variáveis. Assim, pode acontecer fenômeno onde embora a correlação entre as variáveis seja fraca, os valores do Alfa sejam elevados, levando à conclusão errônea de que o instrumento possui aceitável consistência interna. Por esse motivo, analisa-se o efeito de cada variável na consistência interna, por meio da verificação dos valores de Alfa caso a variável sob análise seja eliminada. Se, com a eliminação de determinada variável, o valor do Alfa aumentar, comprova-se que essa variável tem fraca correlação com as restantes.

Este não é o caso dos resultados apresentados pela tabela. Pelo contrário, a eliminação de qualquer variável acarretaria uma diminuição do valor do Alfa e conseqüente diminuição da consistência interna do instrumento. Portanto, os resultados da análise da consistência interna do instrumento são plenamente satisfatórios e não sugerem nenhum ajuste ao modelo. Sendo assim, seguir-se-á com as próximas etapas da análise fatorial.

Seria possível, a partir deste ponto, ajustar o modelo eliminando a variável 19 e proceder com a interpretação dos fatores extraídos, pois os resultados da análise fatorial foram plenamente satisfatórios. Todavia, cabe lembrar alguns sujeitos da amostra deixaram de responder a uma ou mais assertivas, indicando que é necessário dedicar especial atenção aos casos de não respostas.

A próxima seção descreverá a análise detalhada dos casos de não respostas, de forma a identificar se estas configuram um fenômeno aleatório ou representam características particulares da população sob análise.

12.2.8 Análise das não respostas

As análises feitas até aqui utilizaram uma amostra em que os casos de não respostas foram excluídos da análise (método de exclusão de casos *listwise*). Entretanto, a ocorrência de casos de sujeitos que deixaram de responder a uma ou mais assertivas exige que seja feita uma análise cuidadosa quanto ao comportamento estatístico das não respostas, pois segundo Pestana e Gageiro (2000, p. 392):

Deve-se analisar o número de não respostas, pois quando são elevadas (correspondem a pelo menos 20% dos dados) e não são aleatórias, podem caracterizar segmentos da população com características diferentes, distorcendo os resultados da análise fatorial.

Conforme anteriormente mencionado, 51 sujeitos deixaram de responder a uma ou mais assertivas do questionário, o que representa 10,34% do total de sujeitos da amostra. Embora este percentual esteja abaixo do limite proposto por Pestana e Gageiro, esta seção analisará se as não respostas podem ser consideradas como fenômeno aleatório ou se representam características importantes da população.

Para que a análise das não respostas possa ser realizada, será utilizada a opção de exclusão dos casos *pairwise*, e os resultados da análise utilizando esta opção serão comparados aos obtidos quando é utilizada a opção de eliminação dos casos *listwise* (ou seja, os resultados da análise dos dados originais, conforme anteriormente explicado).

O método de exclusão dos casos *pairwise* consiste em eliminar a ocorrência de não respostas considerando as assertivas como base. Ou seja, enquanto a eliminação dos casos *listwise* desconsidera totalmente o sujeito (que deixou de responder) durante o processo de análise, a eliminação dos casos *pairwise* desconsidera o sujeito não respondente somente na análise da variável para a qual o mesmo não apresentou resposta. Exemplificando: se um sujeito deixou de responder a apenas uma das assertivas do questionário, este sujeito será

completamente eliminado da análise quando feita a opção pela eliminação dos casos *listwise*; no entanto, se a opção for pela eliminação dos casos *pairwise*, o sujeito será incluído na análise estatística das respostas para todas as outras assertivas, exceto para aquela assertiva que deixou de responder.

A tabela 12 mostra o número de não respostas para cada uma das assertivas que compõem o instrumento de pesquisa.

TABELA 12: Número de casos de não resposta

VARIÁVEL	NÚMERO DE NÃO RESPOSTAS
1	1
2	3
3	6
4	7
5	4
6	3
7	0
8	2
9	2
10	2
11	5
12	0
13	1
14	1
15	4
16	1
17	2
18	5
19	2
20	3
21	2
22	5
23	1
24	0

Fonte: Do autor

A tabela mostra que o maior número de não respostas ocorre para a variável 4 (“motivação própria e de equipes”), onde sete sujeitos deixaram de responder a esta assertiva, o que equivale a 1,42% dos respondentes. Este número revela uma taxa muito pequena de não respostas, mas mesmo frente a tal resultado, seguir-se-á com análise detalhada sobre estas não respostas.

Pestana e Gageiro (2000) sugerem que sejam analisadas as correlações entre os fatores obtidos nos dois procedimentos: exclusão dos casos *listwise* e exclusão dos casos *pairwise*. A comparação entre os resultados de ambos os procedimentos deve ser feita tomando como base as correlações entre os escores de regressão criados para cada um dos seis fatores, em cada um dos procedimentos. A tabela 13 mostra as correlações entre os escores de regressão criados para cada procedimento. Para facilitar a visualização e a análise, os escores foram denominados LIST e PAIR, seguido do número do fator correspondente, explicitando, dessa forma, o procedimento utilizado (exclusão de *listwise* e *pairwise*, respectivamente).

TABELA 13: Correlações entre os escores de regressão (*listwise versus pairwise*)

	PAIR_1	PAIR_2	PAIR_3	PAIR_4	PAIR_5	PAIR_6
LIST_1	,997	-,047	-,008	,017	,025	,015
LIST_2	,018	,997	,003	-,013	-,010	,030
LIST_3	-,006	,016	,999	-,004	-,007	-,004
LIST_4	,004	,026	,002	,995	-,002	,014
LIST_5	,014	,025	-,002	,008	,998	-,008
LIST_6	-,025	-,042	,009	-,001	,003	,993

Fonte: Do autor

A tabela mostra correlações significativas ao nível de significância de 1% entre os escores de regressão dos fatores extraídos. Segundo Pestana e Gageiro (2000, p. 406), “caso as correlações sejam elevadas, significa que quem não respondeu não difere de quem o fez, isto é, que *listwise* é uma amostra aleatória de *pairwise*”. Sendo assim, os casos de não respostas não revelam características importantes da população sob estudo.

Os resultados levam à conclusão de que não há necessidade de análise aprofundada sobre os casos de não respostas e, dessa forma, tais casos serão excluídos da análise fatorial, pois mesmo com sua eliminação ainda restam 442 sujeitos, atendendo perfeitamente aos critérios de número mínimo de sujeitos.

Todavia, os resultados onde os casos *listwise* são eliminados constituem os resultados da análise dos dados originais. Portanto, não foram identificados ajustes ao modelo considerando a análise de não respostas. Em outras palavras, os seis

fatores considerados para análise continuam os mesmos, assim como o percentual da variância explicada pelos mesmos.

Entretanto, este modelo, somente ajustado pela eliminação da variável 19, ainda não pode ser considerado como o modelo final para a seleção e interpretação dos fatores. Ainda se faz necessária a análise detalhada dos casos *outliers*, verificando a importância de tais casos para a interpretação dos resultados. Eventualmente, casos *outliers* podem ser eliminados da análise, configurando um ajuste ao modelo. A análise dos *outliers* será apresentada na próxima seção.

12.2.9 Análise dos casos *outliers*

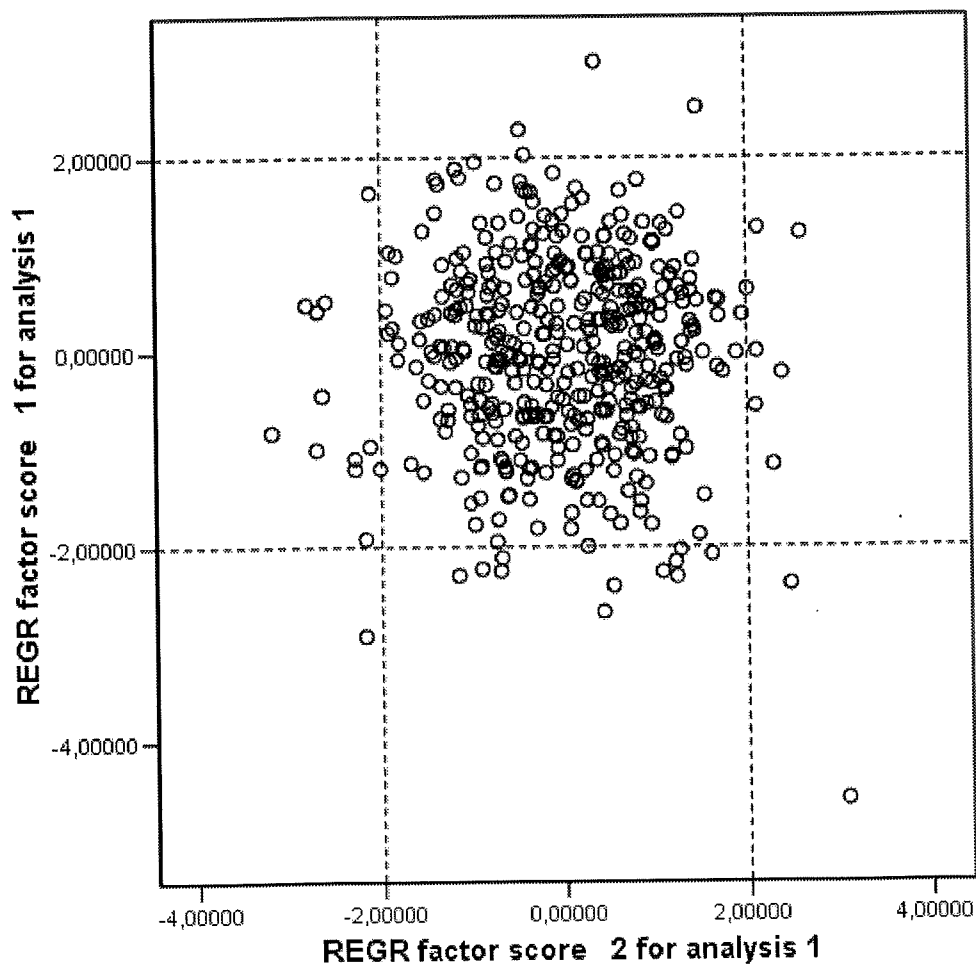
Define-se *outliers* como sendo observações que possuem combinação única de características que diferem sensivelmente das demais observações realizadas na amostra (HAIR et al., 1998). Em geral, o termo *outlier* é empregado para identificar observações que possuem características sensivelmente diferentes daquelas de um grupo de observações que segue a distribuição Normal (Gaussiana). Entretanto, Hair et al., (1998, p. 64) apresentam uma definição de *outlier*, sob a perspectiva da análise estatística multivariada, que é perfeitamente adequada para caracterizar o uso deste termo neste trabalho: “[...] um tipo de outlier é uma observação que situa-se no intervalo definido para cada variável, entretanto possui uma combinação única de valores quando todas as variáveis são consideradas”.

A existência excessiva de *outliers* pode causar divergências que prejudicam a análise e a interpretação dos dados. Por esse motivo, é apropriado que os *outliers* sejam analisados de forma a verificar se sua existência prejudica a análise ou, pelo contrário, representa características significativas da população em estudo.

Primeiramente, é necessário identificar a quantidade de observações que são consideradas *outliers*. Pestana e Gageiro (2000) sugerem um método de identificação de *outliers* baseado na análise gráfica do diagrama de dispersão (*scatterplot*) dos escores de regressão dos fatores. Os escores de regressão são combinações lineares das variáveis originais e representam a dimensão das cargas

fatoriais. O método de extração de componentes principais apresenta escores de regressão com valores exatos, o que facilita a identificação dos *outliers*. Consideram-se *outliers* as observações que possuam escore com valor absoluto superior a dois. A figura 2 mostra o diagrama de dispersão dos escores de regressão para os fatores extraídos.

FIGURA 2: Diagrama de dispersão dos escores de regressão (dos fatores extraídos)



Fonte: Do autor, a partir da tela de resultados do SPSS®.

A análise do diagrama de dispersão revela a existência de 36 observações *outliers*, o que corresponde a 8,14% do número total de sujeitos da amostra.

Dos trinta e seis *outliers* detectados, onze são do primeiro ano, três do segundo, oito do terceiro, seis do quarto e oito do quinto. Quanto à atividade profissional, vinte e três trabalham, dez fazem estágio, dois não possuem atividade profissional e um não respondeu à questão relativa a atividade profissional. Esta descrição das características dos *outliers* não é suficiente para identificar se estes representam características particulares da amostra ou apenas são frutos de um fenômeno aleatório.

Para avaliar como os casos *outliers* influenciam os resultados da análise fatorial, estes sujeitos serão eliminados da amostra e nova análise será realizada. Os resultados desta análise permitirão concluir se os *outliers* revelam características importantes da amostra. A próxima seção apresenta a análise fatorial com a exclusão dos casos *outliers*.

12.2.9.1 Análise fatorial com a exclusão dos casos *outliers*

Ao ser realizada nova análise fatorial com a exclusão dos 36 casos identificados como *outliers*, o teste de KMO resulta em 0,902, um pouco melhor que o resultado da análise dos dados originais (0,894). O resultado do teste de esfericidade de Bartlett não apresenta diferença em relação à análise dos dados originais, ou seja, obteve-se significância de 0,000, o que leva à rejeição da hipótese da matriz das correlações ser a matriz identidade.

As medidas de adequação da amostra permanecem elevadas e os coeficientes de correlações parciais continuam baixos, indicando que a análise fatorial é um método apropriado para o tratamento dos dados.

Importante também comparar as diferenças quanto às comunalidades de ambos os modelos (dados originais e exclusão dos *outliers*). A tabela 14 mostra a comparação das comunalidades para os modelos em questão.

TABELA 14: Comparação das comunalidades: dados originais *versus* exclusão dos outliers

VARIÁVEL	DADOS ORIGINAIS	EXCLUSÃO OUTLIERS
1	,548	,709
2	,573	,594
3	,585	,463
4	,421	,410
5	,690	,645
6	,663	,623
7	,672	,686
8	,516	,530
9	,590	,561
10	,550	,550
11	,624	,486
12	,633	,516
13	,641	,498
14	,591	,628
15	,663	,632
16	,673	,624
17	,627	,588
18	,583	,450
19	,437	,373
20	,728	,650
21	,790	,710
22	,712	,638
23	,644	,557
24	,556	,459

Fonte: Do autor

Conforme anteriormente explicado na seção referente à análise das comunalidades, estas representam a proporção da variância de cada variável que está relacionada às componentes fatoriais principais, ou seja, qual proporção da variância que é explicada pelos fatores extraídos (HAIR et al., 1998) e, quanto mais próximas da unidade, maior a “explicação” da variância atribuída aos fatores. Ao ser feita comparação entre os resultados dos modelos, é possível verificar que apenas em cinco das vinte e quatro variáveis, houve aumento no valor da comunalidade. Em uma variável (número 10), não há alteração e em dezoito variáveis, o valor da comunalidade é menor no modelo onde os *outliers* foram excluídos.

Em relação à extração dos fatores, observa-se que na análise fatorial sem *outliers*, o número de fatores reduz-se a cinco, e a variância total explicada diminui,

aproximadamente, em cinco pontos percentuais. Dessa forma, na análise sem *outliers*, os cinco fatores extraídos “explicam” 56,578% da variância dos dados. A tabela 15 mostra os resultados dos valores próprios e da variância explicada quando aplicada a análise fatorial aos dados sem *outliers*.

TABELA 15: Fatores extraídos: Valores próprios e variância explicada (exclusão dos *outliers*)

Fatores	Valores próprios (<i>eigenvalues</i>)	Percentual da variância explicada pelo fator	Variância explicada (% Cumulativa)
1	7,962	33,176	33,176
2	1,644	6,850	40,026
3	1,564	6,515	46,541
4	1,363	5,679	52,220
5	1,046	4,358	56,578

Fonte: Do autor

Ainda em relação aos fatores extraídos, nota-se que os resíduos do modelo aumentam para 97 casos (35%). Embora este valor ainda esteja abaixo do limite desejável (50%), é possível concluir que o modelo sem *outliers* possui pior ajuste em relação ao modelo de análise dos dados originais.

A confiabilidade do instrumento, medida através do Alfa de Cronbach, também foi analisada para o modelo ajustado. O primeiro fator, que em ambos os modelos explica a maior parcela da variância dos dados (cerca de 30%), apresentou pequena melhora em seu valor, passando de 0,818 (dados originais) para 0,834 (exclusão dos *outliers*). Todavia, os demais valores do Alfa de Cronbach mostraram-se superiores na análise dos dados originais, destacando-se ainda, a ocorrência de dois valores (no modelo sem *outliers*) inferiores a 0,6 – limite mínimo aceitável para a confiabilidade do instrumento, considerando-se uma pesquisa exploratória.

Se os resultados apresentados nesta seção forem retomados e sintetizados, é possível concluir que os casos *outliers* contribuem positivamente para análise fatorial e para o “poder” de explicação do modelo. Somente o teste de KMO apresentou melhor resultado quando estes casos são eliminados. Nos demais parâmetros analisados, houve deterioração do “poder” de explicação do modelo, principalmente pela diminuição dos valores das comunalidades e da variância total

explicada, assim como pelo maior número de resíduos do modelo. Sendo assim, é apropriado neste momento do trabalho, que o modelo final para interpretação dos fatores seja escolhido. A próxima seção traz, resumidamente, a escolha do modelo final e as respectivas justificativas para tal escolha.

12.2.10 Escolha do modelo final

Dois modelos foram utilizados na análise fatorial até este momento do trabalho: o primeiro, denominado “dados originais”, contou com a eliminação dos casos *listwise*, mantendo-se os *outliers* na análise. O segundo modelo foi configurado através da eliminação dos casos *outliers*.

A seção anterior apresentou os resultados da análise sem os *outliers*, e estes resultados permitiram concluir que tais casos beneficiam a análise, através do aumento do “poder” de explicação do modelo, principalmente observado pela variância total explicada e pela quantidade percentual de resíduos. A partir destas constatações, é possível admitir que os *outliers* representam características importantes da população sob análise e, dessa forma, devem ser mantidos no modelo final.

Portanto, o modelo a ser utilizado para a validação final da análise e para a interpretação dos fatores é aquele referente aos dados originais. Torna-se apropriado, então, proceder com a validação final da análise utilizando o modelo selecionado. A próxima seção descreve tais procedimentos de validação e seus resultados.

12.2.11 Validação final da análise: generalização dos resultados

A validação da análise fatorial é primordial para definição do grau de generalização dos resultados para a população sob estudo. A questão da generalização é ainda mais crítica quando métodos de interdependência, como é o caso da análise fatorial, são utilizados. Estes métodos devem produzir uma estrutura de interdependência dos dados que seja capaz de representar as características da população (HAIR et al., 1998).

Um dos métodos utilizados para validação da análise consiste em dividir aleatoriamente a amostra em duas outras sub-amostras para posterior comparação dos resultados com a amostra final. Deve-se comparar as estruturas dos fatores (HAIR et al., 1998), assim como as correlações entre os escores de regressão dos fatores obtidos (SIMON, 2004). Se os resultados mostrarem estruturas de fatores semelhantes e altos valores de correlação entre os escores de regressão, tem-se comprovada a replicabilidade dos resultados.

Para efeito de composição das sub-amostras aleatórias, a amostra final será dividida em duas sub-amostras, uma com 50% (247 sujeitos) e outra com 75% (370 sujeitos) do número de sujeitos total (493 sujeitos).

A análise da sub-amostra com 50% de sujeitos revelou uma estrutura de fatores muito semelhante àquela obtida na análise da amostra total. A variável 19 – “Aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais que afetam o negócio da empresa” continuou não se relacionando com nenhum dos fatores. Ademais, a variável 14 – “Análise de viabilidade econômica de projetos” também não se relacionou com nenhum dos fatores quando a amostra foi reduzida a 50%. As demais variáveis mantiveram-se relacionadas aos fatores extraídos na análise da amostra total. Cabe também ressaltar que a variância (cumulativa) explicada pelos seis fatores extraídos permaneceu em torno dos 60%. As correlações entre os escores de regressão da amostra total e da sub-amostra de 50% podem ser consultadas na tabela 16.

TABELA 16: Correlações entre os escores de regressão (amostra total *versus* amostra 50%)

	TOTAL_1	TOTAL_2	TOTAL_3	TOTAL_4	TOTAL_5	TOTAL_6
50%_1	,923	,039	,050	,110	,070	,366
50%_2	,179	,980	,043	,018	,055	,226
50%_3	,052	,033	,962	,065	,034	,220
50%_4	,165	,015	,016	,955	,005	,166
50%_5	,046	,018	,066	,108	,966	,144
50%_6	,044	,011	,076	,005	,008	,980

Fonte: Do autor

As correlações entre os escores de regressão, indicadas na diagonal principal da tabela 16, revelam que todas as correlações são significativas no intervalo de confiança de 95%. Estes resultados, combinados com a estrutura de fatores obtida, revelam resultados semelhantes entre a sub-amostra de 50% e a amostra total.

A análise da sub-amostra de 75% revelou estrutura de fatores exatamente idêntica à obtida na análise da amostra total, assim como o total da variância que é explicada pelos fatores (cerca de 62%). As correlações entre os escores de regressão da amostra total e da sub-amostra de 75% podem ser consultadas na tabela 17.

TABELA 17: Correlações entre os escores de regressão (amostra total *versus* amostra 75%)

	TOTAL_1	TOTAL_2	TOTAL_3	TOTAL_4	TOTAL_5	TOTAL_6
75%_1	,913	,010	,006	,008	,013	,015
75%_2	,017	,910	,003	,010	,009	,009
75%_3	,015	,006	,992	,015	,012	,008
75%_4	,005	,005	,007	,990	,009	,011
75%_5	,009	,009	,010	,013	,922	,007
75%_6	,010	,009	,013	,008	,010	,993

Fonte: Do autor

De maneira semelhante à análise anterior, as correlações entre os escores de regressão da amostra total e da sub-amostra de 75% são todas significativas no intervalo de confiança de 95%. Analogamente, estes resultados, combinados com a estrutura de fatores obtida, revelam resultados semelhantes entre a sub-amostra de 75% e a amostra total.

Sendo assim, pode-se concluir que os fatores extraídos possuem adequada estabilidade, pois estes praticamente não variam quando o tamanho da amostra é alterado. Portanto, os resultados da análise podem ser generalizados para a população, pois sua repetibilidade está assegurada com base nos testes e análise desenvolvidos nesta seção.

As conclusões obtidas nesta seção encerram o tratamento estatístico da análise fatorial dos dados. Cabe então, neste momento, analisar qualitativamente os fatores extraídos, nomeando-os e interpretando-os. Conforme já mencionado diversas vezes neste trabalho, a designação e interpretação dos fatores não são derivadas de nenhum procedimento matemático, mas sim subjetivamente baseadas na experiência e opinião do pesquisador. A próxima seção tratará da designação e interpretação dos fatores extraídos, lembrando que estes referem-se à análise dos dados originais, modelo final escolhido.

12.3 Interpretação dos fatores selecionados

O processo de designação e interpretação dos fatores consiste em identificar as variáveis mais importantes que compõem o fator, de forma a determinar qual construto (conceito latente) tal fator representa. Importante lembrar que durante as etapas de revisão das fontes de pesquisa e de construção do instrumento de pesquisa, as assertivas foram classificadas segundo as áreas do conhecimento em Administração de Empresas. Estas áreas representam os construtos que, com a aplicação do instrumento de pesquisa, procurou-se medir a importância atribuída pelos alunos. Nesse sentido, os fatores selecionados serão comparados à classificação determinada nas etapas de revisão das fontes de pesquisa e construção do instrumento, pois pretende-se avaliar se os alunos “percebem” as assertivas tais quais representam as áreas do conhecimento em Administração de Empresas. Para auxiliar a comparação, o quadro 16 apresenta a classificação obtida durante a revisão das fontes de pesquisa *versus* a estrutura de fatores obtida a partir da análise fatorial.

CLASSIFICAÇÃO DAS ASSERTIVAS DO INSTRUMENTO DE PESQUISA	ESTRUTURA DOS FATORES EXTRAÍDOS
10. Custos: determinação, análise e controle; 11. Análise de investimentos; 12. Demonstrações financeiras e contábeis, por exemplo, demonstrativos de resultados e balanço patrimonial; 13. Mecanismos para captação de recursos financeiros; 14. Análise de viabilidade econômica de projetos. 15. Conceitos de planejamento estratégico; 16. Processo de definição de metas e estratégias da organização; 17. Conceitos de estratégia empresarial; 18. Visão global da organização: estrutura, cultura e processos-chave; 19. Aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais que afetam o negócio da empresa.	9. Técnicas de vendas e negociação; 10. Custos: determinação, análise e controle; 11. Análise de investimentos; 12. Demonstrações financeiras e contábeis (por exemplo, demonstrativo de resultados e balanço patrimonial); 13. Mecanismos para captação de recursos financeiros. 15. Conceitos de planejamento estratégico; 16. Processo de definição de metas e estratégias da organização; 17. Conceitos de estratégia empresarial; 18. Visão global da organização: estrutura, cultura e processos-chave.
5. Identificação das necessidades do mercado e dos clientes; 6. Identificação das tendências do mercado, inclusive tecnológicas; 7. Pesquisa de mercado; 8. Concorrência: suas características e particularidades; 9. Técnicas de vendas e negociação.	5. Identificação das necessidades do mercado e dos clientes; 6. Identificação das tendências do mercado, inclusive tecnológicas; 7. Pesquisa de mercado; 8. Concorrência: características e particularidades.
20. Processo de compra, armazenagem e utilização de materiais; 21. Administração de estoques; 22. Gestão da base de fornecedores.	20. Processo de compra, armazenagem e utilização de materiais; 21. Administração de estoques; 22. Gestão da base de fornecedores.
1. Trabalho em equipe; 2. Comunicação e relacionamento interpessoal; 3. Exercício da liderança; 4. Motivação própria e de equipes.	1. Trabalho em equipe; 2. Comunicação e relacionamento interpessoal; 3. Exercício da liderança; 4. Motivação própria e de equipes.
23. Gestão de projetos.	14. Análise de viabilidade econômica de projetos; 23. Gestão de projetos; 24. Desenvolvimento do senso (visão) de oportunidade.

QUADRO 16: Comparação da classificação das assertivas (fontes de pesquisa) *versus* estrutura dos fatores extraídos.

Fonte: Do autor

Verifica-se que a variável 24 – “Desenvolvimento do senso (visão) de oportunidade”, classificada como parte do empreendedorismo durante a revisão da literatura, agrupou-se com as variáveis 14 e 23 no processo de extração dos fatores, razão pela qual o número de construtos obtidos reduziu-se de sete para seis. Novamente, cabe observar que a variável 19 – “Aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais que afetam o negócio da empresa”, originalmente classificada como parte da estratégia empresarial, não se relacionou com nenhum dos fatores.

De forma geral, os fatores extraídos são muito semelhantes à classificação definida na etapa de revisão das fontes de pesquisa. As diferenças residem apenas nas variáveis 24 e 19 (conforme explicado acima), 9 (técnicas de vendas e negociação) e 14 (análise de viabilidade econômica de projetos). Dessa forma, proceder-se-á com a designação dos fatores obtidos.

O primeiro fator, composto pelas variáveis 9, 10, 11, 12 e 13, representa a área da Administração de Empresas previamente denominada “Administração financeira e Contabilidade”. Refere-se aos conhecimentos em gestão de custos e investimentos e capacidade de entendimento e interpretação de relatórios financeiros. A variável 9 – “Técnicas de vendas e negociação”, originalmente classificada como parte da administração de *Marketing*, agrupou-se neste fator. Pode-se atribuir este deslocamento ao fato de que o aluno associe o processo de venda e negociação à percepção de “quanto custa”, o que remete a uma associação com questões financeiras. Outra questão importante a ser analisada em relação a este fator: a variável 14 – “Análise de viabilidade econômica de projetos” foi inicialmente classificada como parte da área de gestão de projetos (durante a etapa da revisão das fontes de pesquisa). Após análise dos juízes, esta variável foi incorporada à área referente a gestão financeira e contabilidade. A extração dos fatores refletiu exatamente a primeira classificação, opondo-se aos resultados da análise dos juízes, pois tal variável não agrupou-se com as demais (relacionadas à gestão financeira e contabilidade). O primeiro fator é o mais importante dentre os seis extraídos, pois “explica” cerca de 33% da variância dos dados. A variável 13 – “Mecanismos para captação de recursos financeiros” é aquela que apresenta maior carga fatorial (0,712), sendo a mais representativa do fator em questão.

O segundo fator, composto pelas variáveis 15, 16, 17 e 18, representa os conhecimentos em “Estratégia empresarial”. Somente a variável 19, originalmente definida como parte desta área do conhecimento da Administração de Empresas, não relacionou-se com o fator obtido, pois esta assertiva aborda questões muito amplas, gerando dificuldades na sua associação com uma área específica da Administração de Empresas. Não é grande surpresa que a assertiva não tenha se relacionado a algum fator específico, pois até mesmo nos processos de planejamento estratégico das organizações, os métodos de construção de cenários (que baseiam-se principalmente nas características do “macroambiente de negócios” presentes na assertiva) são negligenciados, geralmente porque os gestores os consideram não “suficientemente quantitativos” (SCHWARTZ, 2000).

A área representada pelo segundo fator trata dos conhecimentos necessários para que o engenheiro possua visão sobre as estratégias da empresa em que atua, identificando-se como parte importante no processo de definição destas estratégias e tendo clara visão sobre qual a sua contribuição enquanto profissional. A variável 16 – “Processo de definição de metas e estratégias da organização”, é a mais representativa do fator em questão, sugerindo que o profissional de Engenharia tenha, de maneira muito clara, conhecimento de quais os objetivos a empresa espera atingir e, mais importante, como a equipe de engenheiros da empresa pode contribuir positivamente para que os objetivos sejam alcançados. Este fator explica cerca de 6,8% da variância total dos dados.

O terceiro fator, composto pelas variáveis 5, 6, 7 e 8 representa os conhecimentos sobre “Administração de *Marketing*”. Somente a variável 9 deslocou-se para o primeiro fator, conforme explicado anteriormente. Este fator representa os conhecimentos que o engenheiro deve possuir acerca do mercado em que a empresa atua, tendo capacidade para interpretar as necessidades de mercado, de forma a propor soluções que estejam em acordo com as exigências dos clientes. Trata também das não menos importantes questões referentes às tendências tecnológicas a que o mercado está subordinado. Cabe ao engenheiro possuir a visão sobre tais tendências, contribuindo ativamente no sentido de orientar a empresa rumo ao desenvolvimento de novos conhecimentos e metodologias, mantendo a empresa sempre em condições de ocupar posição inovadora e competitiva no mercado. A variável 5 – “Identificação das necessidades do mercado

e dos clientes” é a mais representativa do fator e tal fator “explica” cerca de 6,7% da variância total dos dados.

O quarto fator, composto pelas variáveis 20, 21 e 22, representa os conhecimentos sobre a “Administração da cadeia de suprimentos” e sua estrutura é exatamente igual à classificação definida durante a etapa da revisão das fontes de pesquisa. Este fator sugere que os engenheiros tenham visão sistêmica sobre as operações da empresa, possuindo conhecimentos sobre a estrutura de operação logística da empresa e seus impactos sobre os processos eminentemente técnicos. O conhecimento sobre a cadeia de suprimentos pode ajudar na identificação de potenciais gargalos quanto à disponibilidade de recursos materiais, assim como permitir controle mais efetivo das operações de produção, foco principal dos engenheiros que atuam nesta área. A variável mais importante do fator é a de número 20 – “Processo de compra, armazenagem e utilização de materiais”, reforçando a importância da visão sistêmica para o profissional da Engenharia. O quarto fator é responsável por explicar cerca de 6% da variância total dos dados.

O quinto fator, formado pelas variáveis 1, 2, 3 e 4, representa os conhecimentos referentes à “Administração de Recursos Humanos”. Esta área do conhecimento em Administração de Empresas é fundamental para todos os profissionais, não sendo diferente no caso dos engenheiros. É fundamental que o engenheiro possua conhecimentos sobre como os esforços podem ser somados no trabalho em equipe, assim como possuir capacidade de comunicar-se claramente e construir relacionamentos com as diversas áreas da empresa. Considerando que o engenheiro frequentemente ocupa posições de gerência nas organizações, sua capacitação em gestão de recursos humanos torna-se imprescindível. Este fator possui estrutura idêntica àquela definida durante a revisão das fontes de pesquisa e “explica” cerca de 4,9% da variância total dos dados.

O sexto e último fator é formado pelas variáveis 14, 23 e 24. Este fator, a princípio, difere da classificação definida durante a revisão das fontes de pesquisa. A variável 14 – “Análise de viabilidade econômica de projetos” foi classificada, após a análise dos juízes, como sendo parte integrante dos conhecimentos voltados à Administração financeira e Contabilidade, mesmo que originalmente tenha sido considerada como parte da Administração de projetos. Este resultado é, de certa forma previsível, pois a palavra “projeto” desperta no aluno a idéia de um conceito

único e isolado, ao passo que os juízes têm experiência e conhecimento suficientes para refletir sobre as delicadas questões financeiras que estão presentes na concepção e execução de um projeto. Tais questões não são, em geral, conhecidas pelos alunos, ainda mais se considerado o conceito “puramente técnico” de projeto que é transmitido ao estudante de Engenharia.

Por outro lado, as variáveis 23 – “Gestão de projetos” e 24 – “Desenvolvimento do senso (visão) de oportunidade” foram classificadas, respectivamente, como representantes dos conhecimentos em “Administração de projetos” e “Empreendedorismo”. Os fatores extraídos não confirmam tal atribuição, sendo que as três variáveis em questão agruparam-se formando um único fator. Este fator pode ser denominado simplesmente como “Administração de projetos”, pois a variável 24, mesmo tendo sido originalmente categorizada em área distinta, pode levar à percepção de que um projeto está associado a uma oportunidade, seja esta referente a um novo negócio, ou mesmo a um esforço no sentido da melhoria de processos organizacionais. Este fator “explica” a menor parcela da variância total dos dados dentre os fatores extraídos, cerca de 4,2%, e a variável mais representativa é a de número 23 – “Gestão de projetos”, o que reforça a adequação da denominação do fator como sendo “Administração de projetos”.

A partir da designação e interpretação dos fatores extraídos, é possível construir o quadro 17, o qual apresenta os fatores (numerados pela ordem de importância em relação à variância explicada), sua denominação e as variáveis que compõem o fator.

FATOR	DESIGNAÇÃO	VARIÁVEIS QUE COMPÕEM O FATOR
1	Administração Financeira e Contabilidade	9. Técnicas de vendas e negociação; 10. Custos: determinação, análise e controle; 11. Análise de investimentos; 12. Demonstrações financeiras e contábeis (por exemplo, demonstrativo de resultados e balanço patrimonial); 13. Mecanismos para captação de recursos financeiros.
2	Estratégia Empresarial	15. Conceitos de planejamento estratégico; 16. Processo de definição de metas e estratégias da organização; 17. Conceitos de estratégia empresarial; 18. Visão global da organização: estrutura, cultura e processos-chave.
3	Administração de <i>Marketing</i>	5. Identificação das necessidades do mercado e dos clientes; 6. Identificação das tendências do mercado, inclusive tecnológicas; 7. Pesquisa de mercado; 8. Concorrência: características e particularidades.
4	Administração da Cadeia de Suprimentos	20. Processo de compra, armazenagem e utilização de materiais; 21. Administração de estoques; 22. Gestão da base de fornecedores.
5	Administração de Recursos Humanos	1. Trabalho em equipe; 2. Comunicação e relacionamento interpessoal; 3. Exercício da liderança; 4. Motivação própria e de equipes.
6	Administração de Projetos	14. Análise de viabilidade econômica de projetos; 23. Gestão de projetos; 24. Desenvolvimento do senso (visão) de oportunidade.

QUADRO 17: Síntese da denominação e estrutura dos fatores extraídos

Fonte: Do autor

Considerando que um processo de classificação das assertivas foi conduzido durante a revisão das fontes de pesquisa (aliado ao fato de que tal classificação também foi submetida a um processo de validação teórica dos itens), é possível considerar que a análise fatorial utilizada neste trabalho é de natureza confirmatória, pois compara os resultados obtidos com os conceitos (construtos) previamente definidos (PESTANA; GAGEIRO, 2000).

Ainda segundo Pasquali (2003), quando a análise fatorial é utilizada em caráter confirmatório, a partir de construtos definidos segundo fundamentação teórica pertinente, minimiza-se o problema da subjetividade quando da interpretação dos fatores. Nesse sentido, a análise fatorial é utilizada com o objetivo de confirmar a percepção da população sob estudo acerca de determinados construtos previamente concebidos.

A opinião dos autores citados reforça a adequação da análise fatorial em caráter confirmatório. Dessa forma, é possível finalizar esta seção considerando que os resultados trazidos pela extração dos fatores são plenamente satisfatórios, indicando que o instrumento de pesquisa utilizado é perfeitamente apropriado para a medição das áreas da Administração de Empresas (construtos) definidas durante o processo de revisão das fontes de pesquisa.

A partir da correta “medição” da importância atribuída pelos alunos de Engenharia às áreas da Administração de Empresas, é interessante analisar se existem diferenças entre as opiniões destes alunos, quando os mesmos são agrupados de acordo com o ano e etapa que estão cursando e pelo tipo de atividade profissional que desempenham. As próximas seções trazem os resultados das investigações das diferenças entre as opiniões dos alunos quando estes são agrupados segundo os critérios mencionados.

12.4 Investigação das diferenças estatísticas entre os grupos de alunos, segundo ano / etapa em curso e tipo de atividade profissional

Os procedimentos e testes estatísticos apresentados nas sub-seções a seguir buscam identificar diferenças entre grupos da amostra em questão. Dessa forma, faz-se necessário dividir a amostra em grupos, utilizando para tal uma variável não métrica. No caso desta pesquisa, foram utilizadas três variáveis não métricas para a separação dos grupos: ano, etapa e atividade.

A primeira assume os valores de um a cinco, de acordo com o ano que o aluno esteja cursando. A segunda assume os valores de um a três, onde um significa “iniciantes” (alunos do primeiro e segundo anos), dois significa

“intermediários” (alunos do terceiro e quarto anos) e três significa “em conclusão” (alunos do último ano). Já a terceira variável assume os valores um e dois, respectivamente indicando alunos que trabalham e alunos que fazem estágio. Sendo assim, a primeira análise contará com cinco grupos, a segunda com três e a terceira, com dois grupos.

Na primeira sub-seção da análise fatorial (12.2.1), o teste de Kolmogorov-Smirnov foi aplicado às vinte e quatro variáveis (assertivas) que compõem o instrumento de pesquisa, com o objetivo de verificar se as distribuições das variáveis podem ser consideradas Normais (Gaussianas). Concluiu-se, naquele momento, que nenhuma das vinte e quatro variáveis apresenta distribuição Normal ao nível de significância de 5% (0,05). Sendo assim, testes não paramétricos são mais adequados para a investigação sobre a existência de diferenças estatísticas significativas entre os grupos.

Conforme explicado no capítulo referente à metodologia estatística, dois testes serão utilizados com esse objetivo: teste de Kruskal-Wallis e teste de Mann-Whitney. O primeiro é adequado quando existem três ou mais amostras (grupos) independentes e, portanto, será aplicado nas análises que consideram os alunos agrupados por ano e etapa em curso. O segundo teste é adequado para a análise das diferenças entre duas amostras (grupos) independentes, sendo então apropriado para a análise no caso do agrupamento por tipo de atividade profissional. Os resultados de ambos os testes serão apresentados nas sub-seções a seguir.

12.4.1 Resultados do teste de Kruskal-Wallis: agrupamento por ano em curso

A primeira análise busca identificar se existem diferenças entre as opiniões dos alunos de Engenharia, considerando o ano que estes estejam cursando. Dessa forma, cinco grupos foram formados:

- Alunos do primeiro ano: 130 sujeitos;
- Alunos do segundo ano: 77 sujeitos;
- Alunos do terceiro ano: 83 sujeitos;
- Alunos do quarto ano: 65 sujeitos;
- Alunos do quinto / sexto anos: 138 sujeitos.

Aplicou-se o teste de Kruskal-Wallis às vinte e quatro variáveis, com o objetivo de testar a hipótese nula “Ho: as cinco amostras (grupos) provêm da mesma população ou de populações idênticas com relação à medida de tendência central”. Os resultados do teste podem ser consultados na tabela 18.

TABELA 18: Resultados do teste de Kruskal-Wallis para alunos agrupados por ano em curso

VARIÁVEL	Qui-quadrado	Significância
1. Trabalho em equipe	5,003	,287
2. Comunicação e relacionamento interpessoal	12,901	,012
3. Exercício da liderança	5,180	,269
4. Motivação própria e de equipes	0,565	,967
5. Identificação das necessidades do mercado e dos clientes	5,205	,267
6. Identificação das tendências do mercado, inclusive tecnológicas	5,992	,200
7. Pesquisa de mercado	9,798	,044
8. Concorrência: características e particularidades	8,761	,067
9. Técnicas de vendas e negociação	3,440	,487
10. Custos: determinação, análise e controle	5,146	,273
11. Análise de investimentos	2,827	,587
12. Demonstrações financeiras e contábeis (por exemplo, demonstrativo de resultados e balanço patrimonial)	4,697	,320
13. Mecanismos para captação de recursos financeiros	6,256	,181
14. Análise de viabilidade econômica de projetos	5,433	,246
15. Conceitos de planejamento estratégico	7,934	,094
16. Processo de definição de metas e estratégias da organização	15,729	,003
17. Conceitos de estratégia empresarial	6,051	,195
18. Visão global da organização: estrutura, cultura e processos-chave	4,599	,331
19. Aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais que afetam o negócio da empresa	5,074	,280
20. Processo de compra, armazenagem e utilização de materiais	2,423	,658
21. Administração de estoques	3,667	,453
22. Gestão da base de fornecedores	5,690	,224
23. Gestão de projetos	9,142	,058
24. Desenvolvimento do senso (visão) de oportunidade	0,691	,952

Fonte: Do autor

A partir dos dados apresentados pela tabela, é possível verificar que os resultados do teste indicam que a hipótese nula somente pode ser rejeitada no caso das variáveis dois, sete e dezesseis, pois somente nestas temos um nível de significância menor que o limite estabelecido de 5% (os valores estão destacados em negrito na tabela). Para todas as demais variáveis, é possível concluir que estas provêm de populações idênticas em relação à medida de tendência central e, por consequência, não existem diferenças estatísticas significativas entre as opiniões dos alunos quando agrupados pelo ano em curso.

Para que se possa iniciar o processo de identificação das diferenças entre os grupos, é apropriado analisar os resultados do posicionamento médio das variáveis (*mean rank*) em cada grupo, considerando somente as variáveis dois, sete e dezesseis. A tabela 19 apresenta o posicionamento médio destas variáveis em cada grupo.

TABELA 19: Posicionamento médio (*mean ranking*) – ano em curso (variáveis 2, 7 e 16)

VARIÁVEL	ANO EM CURSO	POSICIONAMENTO MÉDIO (<i>Mean Rank</i>)
2. Comunicação e relacionamento interpessoal	1	213,59
	2	257,85
	3	269,62
	4	237,99
	5	258,14
7. Pesquisa de mercado	1	245,30
	2	289,82
	3	241,88
	4	235,78
	5	233,07
16. Processo de definição de metas e estratégias da organização	1	245,84
	2	298,84
	3	220,92
	4	230,87
	5	241,04

Fonte: Do autor

Conforme mencionado, é interessante combinar os resultados do teste de Kruskal-Wallis (posicionamento médio – *mean rank*) com uma análise da distribuição das frequências em torno da mediana, de forma a permitir que sejam claramente

identificadas as diferenças entre os grupos. A tabela 20¹³ apresenta a distribuição das observações das variáveis dois, sete e dezesseis em torno da mediana.

TABELA 20: Distribuição das observações: variáveis 2, 7 e 16 (agrupamento por ano)

VARIÁVEL	NÚMERO DE OBSERVAÇÕES	ANO EM CURSO				
		1ºAno	2ºAno	3ºAno	4ºAno	5ºAno
2. Comunicação e relacionamento interpessoal	Acima da mediana	47	38	43	25	64
	Na mediana (4)	51	28	30	33	63
	Abaixo da mediana	32	10	8	7	11
7. Pesquisa de mercado	Acima da mediana	27	28	21	15	28
	Na mediana (4)	57	30	27	21	50
	Abaixo da mediana	46	19	35	29	60
16. Processo de definição de metas e estratégias da organização	Acima da mediana	42	34	18	17	32
	Na mediana (4)	45	30	34	25	67
	Abaixo da mediana	43	12	31	23	39

Fonte: Do autor

A variável dois apresenta o maior *mean rank* (269,62) no grupo formado pelos alunos do terceiro ano, indicando que estes possuem tendência a atribuir, relativamente aos demais, maior importância à comunicação e ao relacionamento pessoal. De fato, ao observar o número de observações com valor acima da mediana, conclui-se que os alunos de terceiro ano apresentam o maior percentual dentre os grupos (cerca de 53%). Entretanto, a tabela 20 mostra claramente que os alunos, independente do ano que estejam cursando, consideram a comunicação e o relacionamento interpessoal como muito ou extremamente importantes para a atividade profissional do engenheiro.

A variável sete apresenta o maior *mean rank* (289,82) no grupo formado pelos alunos do segundo ano. Este resultado é reforçado pela análise da tabela, onde é possível verificar que este grupo, dentre todos, é o que possui maior percentual de observações acima da mediana (cerca de 36%). A partir da distribuição de frequências também é possível verificar que, em todos os grupos, somente uma pequena parcela dos alunos considera a pesquisa de mercado como nada ou pouco importante, sendo que no grupo dos alunos do primeiro ano este

¹³ Para a execução do teste, foram excluídos os sujeitos que não apresentaram resposta para a variável em questão, razão pela qual o número de observações apresentado pela tabela pode ser menor do que aquele apresentado no início da seção. Esta observação é igualmente válida para as tabelas apresentadas nas seções seguintes (12.4.2 e 12.4.3).

percentual apresenta seu maior valor (7,7%). Portanto, verifica-se que a maioria dos alunos considera este assunto da Administração de Empresas como (no mínimo) importante para a atividade profissional do engenheiro.

No caso da variável dezesseis, o grupo de alunos do segundo ano apresenta o maior *mean rank* (298,84), pois apresenta o maior percentual de observações acima da mediana dentre todos os grupos (aproximadamente 45%). De forma similar ao resultado da variável anterior, o percentual de alunos que consideram o processo de definição de metas e estratégias da organização como pouco ou nada importante é pequeno em todos os grupos, tendo como valor máximo 6,2% no caso do grupo dos alunos do quarto ano.

Os resultados obtidos nas análises das três variáveis permitem concluir que, de forma geral, os alunos consideram os conhecimentos em Administração de Empresas como muito importantes para a atividade profissional do engenheiro. Não é possível verificar nenhuma tendência de um determinado grupo em considerar tais assuntos como pouco ou nada importantes. Conclui-se, então, que não existem diferenças significativas entre os grupos, quando os alunos são separados pelo ano que estão cursando.

Como próximo passo da investigação das diferenças entre os grupos, os alunos serão separados por etapa do curso, conforme critério explicado anteriormente. A próxima seção traz os resultados desta investigação.

12.4.2 Resultados do teste de Kruskal-Wallis: agrupamento por etapa em curso

No caso do agrupamento pela etapa em curso, o teste de Kruskal-Wallis será aplicado a três grupos: “iniciantes” (grupo formado pelos alunos de primeiro e segundo anos), “intermediários” (grupo formado pelos alunos de terceiro e quarto anos) e “em conclusão” (grupo formado pelos alunos do último ano, que pode ser quinto ou sexto). O número de sujeitos por grupo segue a distribuição:

- Alunos “iniciantes”: 207 sujeitos;
- Alunos “intermediários”: 148 sujeitos;
- Alunos “em conclusão”: 138 sujeitos.

O resultado do teste de Kruskal-Wallis para todas as variáveis é apresentado na tabela 21.

TABELA 21: Resultados do teste de Kruskal-Wallis para alunos agrupados por etapa em curso

VARIÁVEL	Qui-quadrado	Significância
1. Trabalho em equipe	4,311	0,116
2. Comunicação e relacionamento interpessoal	5,164	0,076
3. Exercício da liderança	3,867	0,145
4. Motivação própria e de equipes	0,179	0,914
5. Identificação das necessidades do mercado e dos clientes	4,216	0,121
6. Identificação das tendências do mercado, inclusive tecnológicas	5,477	0,065
7. Pesquisa de mercado	4,468	0,107
8. Concorrência: características e particularidades	4,552	0,103
9. Técnicas de vendas e negociação	0,393	0,821
10. Custos: determinação, análise e controle	0,842	0,657
11. Análise de investimentos	1,255	0,534
12. Demonstrações financeiras e contábeis (por exemplo, demonstrativo de resultados e balanço patrimonial)	3,932	0,140
13. Mecanismos para captação de recursos financeiros	3,181	0,204
14. Análise de viabilidade econômica de projetos	5,232	0,073
15. Conceitos de planejamento estratégico	7,043	0,030
16. Processo de definição de metas e estratégias da organização	8,029	0,018
17. Conceitos de estratégia empresarial	5,515	0,063
18. Visão global da organização: estrutura, cultura e processos-chave	4,575	0,102
19. Aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais que afetam o negócio da empresa	3,076	0,215
20. Processo de compra, armazenagem e utilização de materiais	1,960	0,375
21. Administração de estoques	2,391	0,303
22. Gestão da base de fornecedores	1,997	0,368
23. Gestão de projetos	8,786	0,012
24. Desenvolvimento do senso (visão) de oportunidade	0,080	0,961

Fonte: Do autor

Verifica-se que os resultados do teste indicam que a hipótese nula somente pode ser rejeitada no caso das variáveis quinze, dezesseis e vinte e três, pois somente nestas temos um nível de significância menor que o limite estabelecido de 5% (valores destacados em negrito na tabela). Para todas as demais variáveis, é possível concluir que estas provêm de populações idênticas em relação à medida de tendência central e, por consequência, não existem diferenças estatísticas significativas entre as opiniões dos alunos quando agrupados pela etapa em curso.

Convém agora analisar os resultados do posicionamento médio (*mean rank*) das variáveis em cada grupo, conforme apresentado pela tabela 22.

TABELA 22: Posicionamento médio (*mean ranking*) – etapa em curso (variáveis 15, 16 e 23)

VARIÁVEL	ETAPA EM CURSO	POSICIONAMENTO MÉDIO (<i>Mean Rank</i>)
15. Conceitos de planejamento estratégico	1	252,69
	2	220,88
	3	259,14
16. Processo de definição de metas e estratégias da organização	1	265,40
	2	225,29
	3	241,04
23. Gestão de projetos	1	241,62
	2	227,92
	3	273,70

Fonte: Do autor

Para que as diferenças entre os grupos sejam claramente identificadas, a tabela 23 apresenta a distribuição da frequência das observações em torno da mediana, para cada uma das variáveis sob análise.

TABELA 23: Distribuição das observações: variáveis 15, 16 e 23 (agrupamento por etapa)

VARIÁVEL	NÚMERO DE OBSERVAÇÕES	ETAPA EM CURSO		
		Iniciante	Intermediária	Conclusão
15. Conceitos de planejamento estratégico	Acima da mediana	71	42	49
	Na mediana (4)	87	51	58
	Abaixo da mediana	48	53	30
16. Processo de definição de metas e estratégias da organização	Acima da mediana	76	35	32
	Na mediana (4)	75	59	67
	Abaixo da mediana	55	54	39
23. Gestão de projetos	Acima da mediana	67	43	62
	Na mediana (4)	80	56	45
	Abaixo da mediana	59	49	31

Fonte: Do autor

A variável quinze apresenta o maior valor de posicionamento médio (259,14) no caso do grupo de alunos “em conclusão”. A tabela de distribuição de frequências confirma este resultado, pois é também neste grupo que a variável apresenta maior percentual de observações acima da mediana (cerca de 36%). Entretanto, é interessante observar que o posicionamento médio dos grupos “iniciantes” e “em conclusão” não diferem de maneira acentuada (252,69 *versus* 259,14). É possível constatar esta proximidade também através da tabela das distribuições de frequência: no caso do grupo dos “iniciantes”, cerca de 34,5% das observações estão acima da mediana, contra cerca de 36% no caso do grupo “em conclusão”.

O próprio resultado da significância estatística do teste de Kruskal-Wallis já sinaliza que não existem diferenças tão acentuadas, pois o valor obtido foi de 0,30. Sendo assim, conclui-se que não existem diferenças significativas entre a opinião dos alunos agrupados por etapa em curso, no que diz respeito à importância atribuída aos conceitos de planejamento estratégico para a atividade profissional do engenheiro.

A variável dezesseis apresenta maior posicionamento médio para o grupo de alunos “iniciantes” (265,40). O percentual de observações acima da mediana é de cerca de 37%, sendo este o maior valor entre os grupos, revelando que este grupo de alunos tende a atribuir maior importância (relativamente aos demais grupos) ao conhecimento sobre o processo de definição de metas e estratégias da organização. O grupo de alunos na etapa “intermediária” do curso é o que apresenta maior percentual (5,4%) de alunos que consideram este assunto pouco ou nada importante. No grupo dos alunos “em conclusão”, não existem registros de alunos que atribuíram nenhuma ou pouca importância a este assunto. Tais verificações permitem concluir que os alunos consideram este assunto importante, independente da etapa que estejam cursando.

No caso da variável vinte e três, o maior posicionamento médio é registrado no grupo de alunos que estão concluindo o curso, com percentual de distribuições acima da mediana igual a 44,93%. O percentual de alunos que consideram a gestão de projetos como pouco ou nada importante não ultrapassa 2,4%, valor registrado no caso do grupo de alunos “iniciantes”. Novamente é possível concluir que os alunos, de maneira geral, consideram este assunto como importante ou muito

importante para a atividade profissional do engenheiro, e esta opinião não varia conforme a etapa do curso que estes alunos estão freqüentando.

12.4.3 Resultados do teste de Mann-Whitney: agrupamento por tipo de atividade profissional

Nesta etapa, para que o teste de Mann-Whitney seja aplicado, foram criados dois grupos: o primeiro é formado por alunos que fazem estágio e o segundo, por alunos que trabalham regularmente. A distribuição de sujeitos por grupo é a seguinte:

- Alunos que fazem estágio: 126 sujeitos;
- Alunos que trabalham: 301 sujeitos.

A tabela 24 apresenta os resultados do teste de Mann-Whitney aplicado às vinte e quatro variáveis.

TABELA 24: Resultados do teste de Mann-Whitney: alunos agrupados pelo tipo atividade profissional

VARIÁVEL	Estatística U	Significância
1. Trabalho em equipe	18074,50	0,461
2. Comunicação e relacionamento interpessoal	18139,50	0,619
3. Exercício da liderança	17635,00	0,397
4. Motivação própria e de equipes	16480,00	0,052
5. Identificação das necessidades do mercado e dos clientes	18319,00	0,771
6. Identificação das tendências do mercado, inclusive tecnológicas	18126,00	0,593
7. Pesquisa de mercado	18456,50	0,646
8. Concorrência: características e particularidades	18255,00	0,595
9. Técnicas de vendas e negociação	17975,50	0,437
10. Custos: determinação, análise e controle	17988,50	0,452
11. Análise de investimentos	18618,00	0,995
12. Demonstrações financeiras e contábeis (por exemplo, demonstrativo de resultados e balanço patrimonial)	18544,00	0,706
13. Mecanismos para captação de recursos financeiros	18613,00	0,751
14. Análise de viabilidade econômica de projetos	18755,50	0,850
15. Conceitos de planejamento estratégico	17755,50	0,320
16. Processo de definição de metas e estratégias da organização	18512,00	0,723
17. Conceitos de estratégia empresarial	18050,50	0,472
18. Visão global da organização: estrutura, cultura e processos-chave	18377,00	0,777
19. Aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais que afetam o negócio da empresa	18749,50	0,937
20. Processo de compra, armazenagem e utilização de materiais	18368,00	0,670
21. Administração de estoques	17756,50	0,329
22. Gestão da base de fornecedores	18230,50	0,819
23. Gestão de projetos	17103,50	0,117
24. Desenvolvimento do senso (visão) de oportunidade	18500,00	0,671

Fonte: Do autor

Os resultados revelam que não existem diferenças estatísticas significativas entre os grupos de alunos separados pelo tipo de atividade profissional. Entretanto, a significância estatística do teste no caso da variável quatro está muito próxima do valor limite de 5%, sugerindo que uma análise detalhada seja feita neste caso. A tabela 25 apresenta o posicionamento médio da variável quatro para cada grupo.

TABELA 25: Posicionamento médio (*mean ranking*) – tipo de atividade profissional (variável 4)

VARIÁVEL	ATIVIDADE PROFISSIONAL	POSICIONAMENTO MÉDIO (<i>Mean Rank</i>)
4. Motivação própria e de equipes	Empregados	204,18
	Estagiários	227,16

Fonte: Do autor

De forma similar aos testes anteriores, é conveniente analisar a distribuição das observações em torno da mediana, conforme apresentado pela tabela 26.

TABELA 26: Distribuição das observações: variável 4 (agrupamento por tipo de atividade profissional)

VARIÁVEL	NÚMERO DE OBSERVAÇÕES	TIPO DE ATIVIDADE	
		Empregados	Estagiários
4. Motivação própria e de equipes	Acima da mediana	130	69
	Na mediana (4)	124	41
	Abaixo da mediana	42	15

Fonte: Do autor

Percebe-se que os alunos que fazem estágio tendem a atribuir maior importância à motivação, visto que cerca de 55% das observações deste grupo estão acima da mediana, contra 44% dos alunos que trabalham. Cabe ainda apontar que 1% dos alunos que trabalham consideram o assunto pouco ou nada importante, enquanto no caso dos estagiários este valor atinge 0,8%. Novamente, conclui-se que os alunos, de forma geral, consideram os assuntos da Administração de Empresas como importante para a atuação do profissional da Engenharia.

Os resultados das investigações das diferenças entre grupos permitem concluir que os alunos consideram os assuntos da Administração de Empresas como importantes para o profissional da Engenharia e esta opinião não varia significativamente em relação ao ano e etapa que o aluno está cursando, nem tampouco com o tipo de atividade profissional que desempenha. As conclusões aqui obtidas encerram a fase de análise estatística dos dados e, a partir deste momento, é possível tecer as considerações finais deste trabalho.

13 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi identificar, segundo a visão dos estudantes de engenharia, qual a importância que estes atribuem aos conhecimentos em Administração de Empresas para sua futura atividade profissional, provendo a resposta para o problema de pesquisa que norteou o desenvolvimento do trabalho.

A idéia de desenvolver o trabalho partiu da experiência profissional do pesquisador, além das diversas discussões acerca do tema, tão presentes na comunidade acadêmica.

Inicialmente, o trabalho apresentou uma breve visão histórica sobre as mudanças no perfil profissional do engenheiro, de maneira que a situação atual pudesse ser entendida em sua perspectiva histórica e social.

A partir da exposição da justificativa e relevância do tema, uma exploração nas mais diversas fontes de pesquisa foi realizada, contemplando profunda revisão da literatura sobre o tema, pesquisas anteriormente realizadas e diretrizes curriculares do MEC. Em cada uma das fontes de pesquisa, foram identificados os assuntos da Administração de Empresas considerados importantes para a atividade profissional do engenheiro da atualidade.

Em caráter complementar, foram entrevistados quatorze profissionais que ocupam posições de gerência em empresas, de forma a apoiar a construção do instrumento de pesquisa.

O instrumento de pesquisa foi criado a partir dos assuntos apontados pelas diferentes fontes de pesquisa, através da comparação entre os assuntos citados por duas ou mais fontes (literatura, pesquisas na área, diretrizes curriculares e opinião dos profissionais da área de Administração de Empresas), permitindo que o instrumento refletisse o consenso da área. Tais assuntos foram categorizados segundo as grandes áreas do conhecimento da Administração de Empresas: Administração de Recursos Humanos, Administração de *Marketing*, Administração Financeira e Contabilidade, Estratégia Empresarial, Administração da Cadeia de Suprimentos, Administração de Projetos e Empreendedorismo.

A primeira versão do instrumento de pesquisa foi submetida a um processo de validação teórica, onde juízes especialistas em cada área do conhecimento ajudaram a revisar a categorização dos assuntos, permitindo que os construtos fossem corretamente “medidos” pelo instrumento de pesquisa. Ainda em relação à validação teórica, uma análise semântica com o estrato de mais baixo nível da amostra foi realizada, de maneira a identificar possíveis problemas na interpretação das assertivas que compõem o instrumento de pesquisa.

Definiu-se, então, a versão final do instrumento de pesquisa, composta por vinte e quatro assertivas, a qual foi aplicada aos alunos de Engenharia de diversas modalidades, em um processo que garantisse que alunos de todos os anos do curso pudessem expressar sua opinião. Um total de 493 alunos respondeu ao questionário, quantidade suficiente (segundo os critérios adotados para o tamanho da amostra) para que a análise de dados pudesse ser aplicada.

A primeira etapa da análise estatística dos dados consistiu em uma análise das características da amostra e, em seguida, os dados foram analisados segundo a perspectiva da estatística descritiva, o que permitiu identificar as características da amostra quanto à distribuição dos dados, além de verificar se existiam tendências favoráveis ou desfavoráveis em relação a cada assertiva presente no questionário.

Em seguida, os dados foram analisados por meio da análise fatorial e dos testes de Kruskal-Wallis e de Mann-Whitney. A primeira procurou reduzir o número de variáveis por meio da identificação de dimensões latentes (fatores), com o objetivo de confirmar se a percepção dos alunos quanto aos assuntos presentes no questionário era semelhante à classificação definida durante as etapas de revisão das fontes de pesquisa e construção do instrumento. A segunda análise (testes) procurou identificar diferenças nas opiniões dos alunos, quando estes são agrupados pelo ano em curso, etapa em curso e pelo tipo de atividade profissional que desempenham.

O processo de análise fatorial contou com a verificação da aderência dos dados à distribuição normal, análise da matriz de correlações entre as variáveis, validação da análise fatorial como método através dos testes KMO e de esfericidade de Bartlett, análise das medidas de adequação da amostra e comunalidades. Resultados satisfatórios foram obtidos em todas estas etapas preliminares, de maneira que os fatores pudessem ser extraídos com o auxílio da rotação ortogonal

das cargas fatoriais. Após extraídos os fatores, verificou-se a adequação do modelo por meio da análise dos resíduos. Também foram cuidadosamente estudados os casos de não resposta, assim como a ocorrência de casos *outliers*. Conclui-se que os casos de não resposta não eram significativos e constituíam um fenômeno aleatório, de tal sorte que decidiu-se pela eliminação destes casos da análise. Em relação aos *outliers*, concluiu-se que tais casos beneficiavam a análise, aumento o “poder de explicação” do modelo e, sendo assim, os casos *outliers* foram mantidos na amostra.

A consistência interna do instrumento foi avaliada segundo os valores do Alfa de Cronbach para cada um dos fatores extraídos, pois dessa forma garantiu-se que o instrumento possuía boa confiabilidade na medição dos construtos (áreas do conhecimento em Administração de Empresas).

Por fim, foram aplicados métodos de checagem com o objetivo de verificar se os dados da análise poderiam ser generalizados para a população sob estudo. A análise fatorial foi repetida em duas sub-amostras aleatórias, uma contendo 50% e outra contendo 75% do número de sujeitos da amostra total. Os resultados obtidos permitiram que os dados fossem generalizados (população), pois as análises das sub-amostras apresentaram resultados semelhantes.

Os fatores extraídos refletiram, com considerável semelhança, a classificação das assertivas definida durante as etapas da revisão das fontes de pesquisa e da construção do instrumento, exceção feita ao Empreendedorismo, pois segundo os dados provenientes dos alunos, este construto não foi confirmado pelos resultados. Este resultado não constitui um problema; de fato, a assertiva “desenvolvimento do senso de oportunidade”, a qual representava o Empreendedorismo enquanto área do conhecimento, agrupou-se com outras assertivas ligadas à gestão de projetos. Considerando que a concepção e desenvolvimento de um projeto está, quase sempre, ligado a uma oportunidade de negócios ou de melhorias (de uma forma geral), é razoável que tal assertiva faça parte da administração de projetos.

Em oposição ao que se poderia prever com base nas citações apresentadas durante o desenvolvimento do trabalho, os resultados mostraram que os alunos de Engenharia consideram os assuntos da Administração de Empresas como importantes para sua atividade profissional. Ao serem comparados, por exemplo, os

resultados desta pesquisa com alguns dos resultados do estudo desenvolvido por Cunha (2000), é possível notar importantes divergências. Este autor mostrou que, de forma geral, os alunos de engenharia não consideram os assuntos ligados à gestão como importantes para sua atividade profissional, enquanto os resultados da pesquisa apresentada neste trabalho mostram situação oposta. Seria possível, também, imaginar que os alunos que estejam cursando o último ano e alunos que desempenham atividade profissional atribuísem maior importância aos assuntos ligados à gestão. Todavia, os resultados dos testes de Kruskal-Wallis e de Mann-Whitney provaram que não é possível identificar diferenças significativas entre as opiniões dos alunos quando são agrupados segundo estes critérios.

Pois bem, o leitor, a esta altura, pode estar perguntando se este trabalho situa-se no campo do ensino da Administração de Empresas ou no campo da formação do engenheiro. De fato, é possível dizer que o trabalho traz considerações importantes em ambos os campos. Durante a etapa de coleta de dados, feita em grande parte pessoalmente pelo pesquisador, verificou-se claramente o interesse dos alunos em relação ao tema. Seria possível e aceitável pensar que a principal barreira não esteja situada no interesse do aluno e sim na falta de uma metodologia de ensino que demonstre os “elos” existentes entre estas duas profissões. Esta tarefa certamente não é responsabilidade de somente uma das partes, ao passo que os pesquisadores e professores da Administração de Empresas também devem buscar as relações de sua área com as demais profissões, mostrando claramente a importância e as contribuições que esta área, enquanto ciência, pode trazer para os profissionais de outras áreas. Por exemplo, ao serem abordados os temas na área da gestão empresarial, os professores poderiam despertar nos alunos a compreensão da proximidade dessa área com a realidade da profissão do engenheiro, relacionando a aprendizagem ao mundo real do mercado de trabalho. Incentivar o aluno a trazer material da empresa onde trabalha ou faz estágio, considerando as situações vivenciadas fora da escola, pode trazer resultados valiosos (CUNHA, 2000). A linguagem simples e direta empregada no instrumento de pesquisa que foi utilizado neste trabalho pode ter contribuído para que os alunos criassem os “elos” entre os assuntos ligados à gestão e a atividade profissional do engenheiro. Isto mostra, mais uma vez, que os assuntos da Administração de Empresas devem ser tratados de forma objetiva e direta na formação do engenheiro,

de forma a permitir que o aluno perceba claramente o valor deste conhecimento em sua prática profissional.

Não resta dúvida que tanto a profissão “Administrador”, quanto a profissão “Engenheiro” podem ser consideradas maduras, pois possuem objetos de trabalho minimamente definidos, alvarás sociais reconhecidos e respeitados, linhas de pesquisa delimitadas, códigos de ética públicos, linguagem própria, enfim, possuem um sólido estatuto socialmente construído (BAZZO et al., 2000). Esta condição de maturidade traz consigo conseqüências nem sempre positivas, como por exemplo a criação de condições de contorno que delimitam as ações dos profissionais, levando à tendência da comunidade profissional “fechar-se” sobre si mesma. Percebe-se que algo semelhante ocorre com as profissões abordadas por este trabalho. Assim como água e óleo, o sentimento vigente é que ambas as profissões estejam situadas em pólos extremos e não possuam “regiões” de interesse comum.

O fenômeno de “fechamento” da comunidade profissional sobre si mesma pode ser ilustrado por diversas passagens deste trabalho. Visões estereotipadas sobre o processo de tomada de decisões do engenheiro e sua maneira de refletir sobre os problemas, a idéia de que o engenheiro é um “inventor” e não um profissional com conhecimentos técnicos estruturados, a rígida defesa de que o engenheiro deve ter ênfase míope e acentuada (em sua formação) nas questões gerenciais (chegando-se ao extremo de certas colocações sugerirem, de maneira indireta, a “extinção” da profissão) são alguns exemplos destas visões “fechadas” e distorcidas.

Não menos aparente, surge a questão do preconceito mútuo entre as profissões, através de opiniões que insistem em definir o engenheiro com “isto” ou o administrador como “aquilo”. Talvez estas visões façam parte da realidade sócio-cultural de nosso país, pois até mesmo os especialistas citados neste trabalho possuem uma visão acerca da opinião do aluno completamente diferente daquela identificada pelos resultados da pesquisa desenvolvida neste trabalho. Surpresas e inquietações à parte, resta uma dúvida: como será possível mudar este quadro, se uma massa de influenciadores e decisores do processo de formação de engenheiros e administradores possui uma visão, ou melhor, atribui aos alunos uma opinião que não reflete a realidade identificada neste trabalho?

Por outro lado, não seria adequado incentivar que as profissões percam completamente sua identidade própria através da ênfase exagerada nas interseções e mútuas influências entre as mesmas. Este trabalho não defende (e nem poderia) que a Engenharia perca suas estritas ligações com a técnica e tecnologia, nem tampouco que a Administração de Empresas abandone seu caráter gerencial, social e humano em direção ao “engessamento” técnico. Pelo contrário, em um mundo onde as mudanças adquirem velocidade inimaginável, a contribuição inter-áreas pode trazer benefícios não somente para as profissões, mas também a toda sociedade. Questões cruciais como meio ambiente e “lixo tecnológico” devem promover a união entre estas duas áreas, de maneira que soluções técnicas, mas econômica e socialmente viáveis, sejam criadas, pois tal problemática envolve mudanças na cultura e estratégia empresarial com seus respectivos desdobramentos sobre as operações das empresas, além do desenvolvimento tecnológico necessário para permitir que soluções viáveis tornem-se realidade.

O alento para tais inquietações vem das cada vez mais comuns parcerias entre empresas e escolas de Engenharia. A propósito, Souza (1999, p. 122) aponta exatamente os convênios e parcerias com empresas como uma das maneiras de tornar a formação do engenheiro mais plena e abrangente. O contato dos alunos de Engenharia com a realidade empresarial pode despertar nestes futuros profissionais a consciência de seu papel e de suas responsabilidades, minimizando a postura de isolamento e independência e “combatendo” o problema apontado por Demo (1999, p. 47): “o mundo profissional sofre pressões e inovações que a universidade, por vezes, nem sonha que existem. Esta constatação já é suficiente para mostrar como a formação acadêmica tem, cada vez mais, a marca negativa do ‘acadêmico’: longe da realidade”

Por exemplo, se as questões relacionadas ao ambiente de mercado, assunto metodologicamente tratado pela Administração de *Marketing*, forem trazidas para a “arena” da Engenharia, pode-se contribuir para a formação de engenheiros que possuam visão crítica de quais impactos seu trabalho e sua pesquisa podem trazer para o sucesso das empresas e para a prosperidade da sociedade.

Seria inconcebível pensar, por exemplo, nos tradicionais projetos de formatura da Engenharia sob uma ótica mais “administrativa”? Provavelmente não. Questões referentes ao custo de produto orientado ao mercado, ciclo de vida do

produto, entre outras ferramentas da Administração de Empresas, poderiam reduzir as tão comuns ocorrências de produtos “natimortos”, permitindo que a eficiência na utilização de recursos materiais, humanos e ambientais fosse maximizada. Não deve-se entender esta proposta como uma tentativa de substituir os profissionais de *Marketing* por engenheiros ou vice-versa. Este trabalho somente defende que a Engenharia e a Administração de Empresas, em conjunto, podem contribuir para a formação de profissionais mais críticos.

Esta reflexão faz lembrar uma brincadeira muito comum nas empresas: a enorme diferença entre o que o mercado pediu e o que o engenheiro fez. Inicialmente, parece uma tola brincadeira, mas não é. É claro que é necessária uma ressalva quanto às atividades de pesquisa no campo da Engenharia, que muitas vezes consomem considerável tempo e quantidade de recursos sem a pretensão de desenvolver produtos e serviços, mas que, de certa forma, sempre buscam novos métodos e processos que venham a beneficiar a sociedade. O que se coloca aqui é que, enquanto a Administração de Empresas pode contribuir ativamente no desenvolvimento da tecnologia em termos de necessidades a serem satisfeitas (tanto internas quanto externas à organização), a Engenharia pode indicar o que é realmente factível ou não, em termos dessa mesma tecnologia. Tal tendência já é visível em diversas empresas, onde a aproximação entre os departamentos de *Marketing* e de Engenharia tem sido fortemente incentivada.

É verdade que o ensino de Engenharia assemelha-se a um sistema internalista, calcado em pressupostos desenvolvidos dentro dos limites de suas próprias fronteiras. Nesse contexto, a formação do engenheiro tende a estagnar-se ou afastar-se das origens que lhe dão sustentação e que configuram a razão da sua existência (BAZZO et al., 2000). É frente a esta problemática apresentada por Bazzo que as reflexões incentivadas por este trabalho se encaixam. É preciso que a Administração de Empresas contribua para a formação de um engenheiro sob novos enfoques, permitindo que este profissional acompanhe as mudanças organizacionais e sociais que se processam. A construção de conhecimentos, saberes, teorias e abordagens na área da Administração para que não se perca o contato com a realidade empresarial e social.

Surge aqui uma nova fonte para calorosos debates: deve a academia formar profissionais segundo o perfil que o mercado deseja naquele momento? O autor

deste trabalho acredita que não. Não se trata de formar um profissional com o “perfil do mercado”, embora este seja um desejo de uma sociedade cada vez mais hedonista e imediatista. Trata-se, na verdade, de identificar os interesses comuns e interseções claramente existentes entre as duas profissões, tratar e debater sobre estes durante a formação do aluno, de maneira a despertar o senso crítico e de responsabilidade, apoiados em uma base de conhecimentos solidamente construída. Facilitar que todo este mecanismo desperte a autocritica e incentive a constante geração do conhecimento, opondo-se ao imediatismo e satisfazendo assim a um dos objetivos da academia na formação de profissionais.

Não cabe a este trabalho indicar como as mudanças no ensino de Engenharia deveriam ser feitas de maneira a incorporar as ferramentas da Administração de Empresas. Cabe sim, ressaltar que talvez seja necessária a revisão curricular dos cursos, de forma que novas disciplinas sejam incorporadas. Ora, mas os cursos de Engenharia já contemplam diversas disciplinas na área da Administração de Empresas e o cenário parece não mudar. É verdade, mas deve-se pensar nestas disciplinas não somente no seu caráter meramente informativo (repassa de conteúdos), forma sistematicamente adotada. É preciso que seja despertada no aluno a capacidade de relacionar os conteúdos destas disciplinas com a sua realidade profissional e acadêmica. Logo, não é uma simples questão de academia *versus* mercado, e sim algo muito mais complexo. Novamente, surge a dúvida de como os responsáveis poderão propor mudanças aos cursos e às suas metodologias, se estão “polarizados” por uma opinião (que mais parece um total consenso, quase um paradigma) totalmente divergente daquela dos alunos?

De qualquer forma, mesmo que ainda se defenda que a formação do engenheiro deva ter caráter “puramente” técnico, seria possível recorrer à proposta de Silva (1999, p. 88), quem reforça que os cursos de Engenharia deveriam enfatizar a necessidade do aperfeiçoamento contínuo e motivar o aluno para a auto-aprendizagem. Reforçando a validade de tal proposta, cabe novamente ressaltar a pesquisa conduzida por Almeida (2001): esta revelou que o engenheiro, após ingresso no mercado de trabalho, sente a necessidade de uma formação mais “generalista”, razão pela qual um grande número de engenheiros busca especialização em Administração de Empresas. A incorporação das questões relacionadas à gestão na fase de graduação dos engenheiros poderia, de maneira

mais antecipada, ajudar a formação de profissionais mais críticos e com visão sistêmica.

Por exemplo, as disciplinas poderiam contemplar jogos de empresas, em uma tentativa de minimizar as dificuldades encontradas na criação de cenários críticos que envolvam situações onde Engenharia e gestão caminham juntas, forçando o aluno a refletir cuidadosamente sobre suas ações e decisões (PESSÔA; MARQUES FILHO, 2001). Este é mais um exemplo de como a Administração de Empresas pode contribuir para o ensino da gestão e da tomada de decisões para o engenheiro.

Por outro lado, considerando que as disciplinas hoje existentes são suficientes para permitir o desenvolvimento da capacidade gerencial no engenheiro, dever-se-ia repensar o problema sob outro ponto de vista. Talvez seja necessário reavaliar a postura dominante no ensino de Engenharia, marcada pela forma acrítica, engendrada por uma filosofia que extrapola um nível de compreensão mais imediato.

Os resultados da pesquisa realizada junto aos estudantes de Engenharia revelaram resultados positivos neste sentido, pois fornecem os indícios de que os alunos têm consciência sobre a importância dos conhecimentos em Administração. Foi possível verificar que os alunos “percebem” adequadamente os assuntos, pois as dimensões latentes encontradas refletiram, com satisfatória semelhança, a estrutura das áreas do conhecimento em Administração de Empresas. Além disso, em geral os estudantes consideram importantes tais assuntos e não é possível dizer que tal opinião é exclusiva de alunos “veteranos”, pois os testes estatísticos revelaram que não existem diferenças significativas entre a opinião dos alunos, em relação ao ano que estão cursando ou ao tipo de atividade profissional que desempenham. Os resultados encontrados neste trabalho estão perfeitamente alinhados ao que defende a literatura sobre o tema. Pode-se tomar como exemplo os conhecimentos em Administração financeira, percebidos pelos alunos como sendo aqueles de maior importância em sua atividade profissional. Basta retomar os resultados das pesquisas realizadas por Rebelatto (apud NOSE; REBELATTO, 2001b) e Almeida (2001), anteriormente mencionadas neste trabalho, para comprovar que os conhecimentos em Administração financeira são essenciais para a atividade do profissional da Engenharia.

Além disso, não somente o ambiente acadêmico, ligado à formação do engenheiro, deve ser analisado frente aos resultados encontrados. Uma realidade social que traz a escassez dos empregos, principalmente formais, contribui para explicar os resultados obtidos. Conforme exposto por Chiochetta et al. (2003), a diminuição do trabalho formal é uma questão de tempo, agravada ainda mais pelo grande número de profissionais que adentram ao mercado de trabalho todos os anos. Ainda nesta direção, Ferreira (1999) cita a instabilidade econômica no mercado mundial como um fator inibidor de investimentos, reduzindo assim a oferta de trabalho para engenheiros, além de ressaltar que a quantidade de engenheiros que não trabalham com Engenharia cresce a cada dia. Cada vez mais, jovens engenheiros deparam-se com exigências crescentes para conquistar o primeiro emprego. Estas exigências passam, além do domínio em outros idiomas, pela capacidade que o profissional tem em se mostrar flexível, entendendo a realidade organizacional e mercadológica de maneira sistêmica e abrangente. Ribeiro et al. (2003) indicam que o mercado de trabalho atual, além de exigente, competitivo e instável, também é influenciado por um modelo produtivo que contribui para o desemprego estrutural, diminuindo indiscriminadamente a oferta de empregos em todas as áreas, incluindo a área da Engenharia. Há ainda o aspecto dos modelos de gestão empregados atualmente, os quais contribuem para o achatamento da pirâmide organizacional, afetando principalmente os níveis hierárquicos médios onde tradicionalmente os engenheiros atuam. Tais experiências, vividas intensamente pelos alunos de Engenharia na busca de seu emprego ou estágio, podem contribuir para reforçar a nova consciência dos jovens engenheiros quanto à importância dos conhecimentos em outras áreas para sua atividade profissional.

Ainda em relação ao mercado de trabalho, percebe-se as crescentes iniciativas em direção ao Empreendedorismo como opção para a inserção no mercado de trabalho. As pequenas e médias empresas, nascidas a partir de atitudes visionárias de seus fundadores, apresentam-se como dominantes no cenário empresarial brasileiro. Considerando a premissa de que atitudes empreendedoras constituem, além de uma opção para os futuros engenheiros, uma exigência do atual mercado de trabalho (GIRARDI et al., 2001; MACHADO et al., 2000; SILVEIRA et al., 2000; TONELLI, 2002; VERMAAS; FOWLER, 2001), é possível inferir que o aluno de Engenharia esteja sensível a tal necessidade e, portanto, começa a sentir

que conhecimentos na área de gestão são fundamentais para evitar situações como a “mortalidade precoce” destas empresas. Este problema poderia, provavelmente, ser minimizado se discussões sobre estruturação de novos negócios e gestão empresarial fossem trazidas para as salas de aula dos cursos de Engenharia. Novamente, eis aqui um espaço enorme onde profissionais e pesquisadores da Administração de Empresas poderiam contribuir sobremaneira.

Pode-se pensar, em um determinado momento, que as propostas para mudanças na formação do engenheiro, resumidamente discutidas neste capítulo, são utópicas e que os conhecimentos em Administração devem ser incorporados pelo profissional de Engenharia somente como consequência de sua experiência profissional ou de cursos de especialização.

Não resta dúvida que o assunto é polêmico e não se esgota de maneira tão simplificada. As discussões certamente continuarão a ocupar espaço nos principais congressos e pesquisas sobre o tema. Entretanto, os resultados deste trabalho refletem que a opinião dos alunos está em plena concordância com a literatura especializada no tema, e servem como uma indicação de que talvez o aluno já possua, mesmo que incipientemente, a consciência da necessidade de uma formação mais generalista. Evidentemente, uma comparação crítica mais abrangente entre os resultados deste trabalho e a literatura especializada sobre o tema não é possível de ser realizada neste momento, pois conforme mencionado por diversas vezes neste trabalho, o autor não encontrou pesquisas similares que abordem o ponto de vista do estudante de Engenharia quanto à sua opinião sobre a importância dos conhecimentos em Administração de Empresas para sua atividade profissional.

Este trabalho chega ao fim convidando a todos os atores envolvidos nesse processo a refletirem sobre o tema e sobre os resultados desta pesquisa. A cooperação mútua entre estas duas áreas pode trazer benefícios a ambas, incentivando a busca pela excelência nas formações profissional e intelectual dos jovens Brasileiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G. S. **Pesquisa de Marketing**. Trad.: R. C. Marcondes. São Paulo: Atlas, 2001.

ABRANTES, J. A. importância do estudo do empreendedorismo nos cursos de engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 31., 2003, Rio de Janeiro. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2003, 11p. [CD-ROM].

ALMEIDA, R. C. E. F. Engenheiros – líderes, temos formação para gerir pessoas? In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2001, p. DTC – 52 a DTC - 58 [CD-ROM].

ANDRADE, L. F. S. et al. A influência da velocidade do desenvolvimento científico-tecnológico na formação do engenheiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2002, [CD-ROM].

ANSOFF, H. I. **Estratégia empresarial**. Trad.: A. Z. Sanvicente. São Paulo: McGraw-Hill, 1977.

_____. **Implantando a administração estratégica**. Trad.: A. Z. Sanvicente; G. A. Plonky. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

AQUINO, C. P. **Administração de Recursos Humanos**: uma introdução. São Paulo: Atlas, 1980.

ARA, A. B.; TRIBOLI, E. P. R.; MATTASOGLIO NETO, O. A construção do trabalho de graduação em engenharia e administração de empresas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2002, [CD-ROM].

ARANTES, E. M. Contextualizando a reforma das engenharias desenvolvida na década de 90. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2002, [CD-ROM].

ARAUJO, E. A. O perfil de alunos ingressantes nos cursos da área de exatas e engenharias e a formação do profissional numa sociedade de mudanças aceleradas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2002, [CD-ROM].

ARAUJO, F. E.; LEZANA, A. G. R. Formação do engenheiro empreendedor. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 28., 2000, Ouro Preto. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2000, 8p. [CD-ROM].

BABBIE, E. **Métodos de pesquisas de survey**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2003.

BADRAN, A. Globalisation and higher engineering education. **Global Journal of Engineering Educatio**, Melbourne, v. 1, n. 1, 1997. Disponível em: <<http://www.eng.monash.edu.au/uicee/gjee>>. Acesso em: 04 jul. 2003.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento, organização e logística empresarial. Trad.: E. Pereira. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001, p. 19–35.

BAR-COHEN, A. Mechanical engineering in the information age. **Mechanical Engineering**, New York, Dec. 1995. Base de dados Proquest. Disponível em: <<http://proquest.umi.com>>. Acesso em: 03 jun. 2003.

BARRELLA, W. D.; VENDRAMETO, O. O ensino de sistemas integrados de gestão para engenheiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2002, [CD-ROM].

BARROS, J. G. M. et al. Reforma curricular do curso de engenharia de produção na faculdade de tecnologia de Resende: uma experiência inovadora. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 31., 2003, Rio de Janeiro. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2003, 12p. [CD-ROM].

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. **Introdução à Engenharia**. Florianópolis: EDUFSC, 2000.

_____; _____. LINSINGEN, I. von. **Educação tecnológica**: enfoques para o ensino de Engenharia. Florianópolis: EDUFSC, 2000.

BERMUDEZ, J. C. M. A educação tecnológica precisa de uma política. In: LINSINGEN, I. von et al. **Formação do engenheiro**. Florianópolis: EDUFSC, 1999. cap. 4, p. 67-76.

BORRÁS, M. A. A.; BATALHA, M. O.; COSTA, M. A. B. Formação de engenheiros no agronegócio brasileiro: avaliação do perfil de profissionais ofertado para o mercado de trabalho nacional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 28., 2000, Ouro Preto. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2000, 10p. [CD-ROM].

BRAGA, M. M. et al. Perfil de egressos do curso de engenharia civil da UFMG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2002, [CD-ROM].

BRAGA, R. **Fundamentos e técnicas de Administração Financeira**. São Paulo: Atlas, 1989, p. 23–37.

BRANCO, L. A. M. N.; ROMEIRO FILHO, E.; ANDERY, P. R. P. Os princípios da construção enxuta como facilitadores de uma abordagem sistêmica em construção civil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 31., 2003, Rio de Janeiro. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2003, 10p. [CD-ROM].

BRASIL. Conselho Federal de Educação. **Resolução n.º 48**, de 27 de abril de 1976. Fixa os mínimos de conteúdo e de duração dos cursos de Engenharia e define suas áreas e habilitações. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>>. Acesso em: 05 set. 2004.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação e Câmara de Educação Superior. Parecer CNE/CES 1362/2001 (Homologado). Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 25 fev. 2002. Seção 1, p. 17. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>>. Acesso em: 03 ago. 2003.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação e Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 9 abr. 2002. Seção 1, p. 32. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>>. Acesso em: 03 ago. 2003.

BROWN, J. W. Techniques of multivariate data analysis: a student reader. **International Encyclopedia of Justice Studies**. Arkansas: University of Arkansas, 2004. Disponível em: <<http://www.iejs.com>>. Acesso em: 03 jan. 2004.

BRUNO, L. Trabalho e atribuições dos engenheiros em uma montadora reestruturada. In: BRUNO, L.; LAUDARES, J. B. **Trabalho e formação do engenheiro**. Belo Horizonte: FUMARC, 2000. cap. 2, p. 123 - 153.

BUCCIARELLI, L. L. et al. Engineering Education Workshop'99: a report with recommendations. **Journal of Engineering Education**, Washington, v. 89, n. 2, p. 141-150, 2000.

BUOSI, T.; CARPINETTI, L. C. R. Análise, avaliação e diagnóstico da cadeia de suprimentos: uma análise crítica sobre os modelos de referências. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., 2002, Curitiba. **Anais...** Disponível em: <<http://prod.eesc.sc.usp.br>>. Acesso em: 29 mar. 2004.

CAETANO, S. F. Saberes da prática de ensino do engenheiro de alimentos em face aos saberes da prática profissional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 31., 2003, Rio de Janeiro. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2003, 21p. [CD-ROM].

CAMOLESI JÚNIOR, L. Disciplinas técnicas e sociais no currículo de engenharia de computação: uma proposta objetiva de programação e integração. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2002. [CD-ROM].

CARDOSO, E. P.; MENEZES, C. S. Um projeto pedagógico para o curso de engenharia elétrica – uma abordagem considerando a metodologia de projetos e os recursos das novas TIC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 31., 2003, Rio de Janeiro. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2003, 9p. [CD-ROM].

CARDOSO, T. F. L. Sociedade e desenvolvimento tecnológico: uma abordagem histórica. In: GRINSPUN, M. P. S. Z. (org.). **Educação tecnológica: desafios e perspectivas**. São Paulo: Cortez, 2001, p. 183–225.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Ed. Paz e Terra, 1999.

CÉSAR, A. C. W. Humanização dos conteúdos dos cursos de engenharia: flexibilização, integração e formação do indivíduo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2002. [CD-ROM].

CESTARI, H. Pequena empresa: empreender ou arriscar, porque não planejar? In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2001. p. EMP – 17 a EMP - 22 [CD-ROM].

CHIOCHETTA, J. C. et al. Administrando carreiras: os desafios do empreendedor contra o fim do emprego formal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 31., 2003, Rio de Janeiro. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2003. 9p. [CD-ROM].

CHURCHILL, G. A. **Marketing research: methodological foundations**. 7th ed. New York: International Thomson Publishing, 1999.

CIDRAL, A. et al. A modelagem e desenvolvimento de competências de implementação de sistemas de informação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2002. [CD-ROM].

COSTA, C. E.; VIEIRA JUNIOR, M. Estudo do ensino de engenharia: qualidade e responsabilidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 28., 2000, Ouro Preto. **Anais eletrônico**. Ouro Preto: Brasília, 2000. 8p. [CD-ROM].

CRNKOVIC, L. H.; SANTOS, F. C. A Cultura organizacional: um diferencial na formação do engenheiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2002. [CD-ROM].

CRONBACH, L. J. **Fundamentos da testagem psicológica**. Trad.: Silveira Neto e M. A. V. Veronese. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

CUEVAS, V. What companies want: the “whole engineer”. **Electronic Engineering Times**, Beaverton, n. 1023, p. 130-132, 31 Aug. 1998. *EBSCO Research Database*. Disponível em: <http://web4.epnet.com>. Acesso em 27 fev. 2004.

CUNHA, F. M. A Formação do engenheiro na área humana e social. In: BRUNO, L.; LAUDARES, J. B. (org.). **Trabalho e formação do engenheiro**. Belo Horizonte: FUMARC, 2000. cap. 3, p. 267 - 312.

D'AGOSTINO, G.; PINHEIRO, A. C. F. B. O estágio profissional como atividade formativa nos cursos de engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 31., 2003, Rio de Janeiro. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2003, 8p. [CD-ROM].

DEMO, P. Profissional do futuro. In LINSINGEN, I. von et al. **Formação do engenheiro**. Florianópolis: EDUFSC, 1999. cap 2, p. 29-50.

DERGINT, D. E. A.; SOVIERZOSKI, M. A. Formação empreendedora para engenheiros: visão do departamento de eletrônica do CEFET-PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2002, [CD-ROM].

DESSLER, G. **Administração de Recursos Humanos**. Trad. Cecília Leão Oderich. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

DIJKSTRA, E. A. et al. Formação do engenheiro: uma visão de alunos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2002, [CD-ROM].

DOLABELA, F. **Oficina do empreendedor**. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1999.

DUCASSÉ, P. **História das técnicas**. Trad.: J. B. Macedo. São Paulo: Mem Martins; Europa-América Publicações, 1962. (Coleção Saber) p. 117-122, 146.

FERRAZ, F. T. et al. O impacto do ensino de empreendedorismo na graduação de engenharia: resultados e perspectivas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 28., 2000, Ouro Preto. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2000. 7p. [CD-ROM].

FERREIRA, R. S. Tendências curriculares na formação do engenheiro do ano 2000. In LINSINGEN, I. von et al. **Formação do engenheiro**. Florianópolis: EDUFSC, 1999. cap 9, p. 129-142.

FINK, F. K. et al. The Internationalization of postgraduate programmes. **Global Journal of Engineering Education**, Melbourne, v. 6, n. 2, 2002. Disponível em: <<http://www.eng.monash.edu.au/uicee/gjee>>. Acesso em: 04 jul. 2003.

FLINK, S. J.; GRUNEWLAD, D. **Administração Financeira**. Trad.: A. Z. SANVICENTE. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1977. p. 3-30.

FUKUDA, C. C.; PASQUALI, L. Professor eficaz: um instrumento de aferição. **Revista Avaliação Psicológica**, Brasília, n. 1, p. 1-16, 2002.

GABE, M. Engineers find surprises as they move into management. **EDN**, Boston, Sep. 2002. Base de dados Proquest. Disponível em: <<http://proquest.umi.com>>. Acesso em: 03 jun. 2003.

GAMA, S. Z.; SILVEIRA, M. A. As competências do engenheiro: visão do mercado de trabalho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 31., 2003, Rio de Janeiro. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2003, 7p. [CD-ROM].

GEORGE, M.; FREELING, A.; COURT, D. ***Reinventing the marketing organization***. New York: The McKinsey Quarterly, n. 4, 1994.

GIL, A. C. **Administração de Recursos Humanos**: um enfoque profissional. São Paulo: Atlas, 1994.

GIRARDI, B. A.; AZEVEDO, L. T.; FRANKLIN, T. P. Empreendedorismo e a pequena empresa: riscos e estratégias. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2001. p. EMP – 57 a EMP - 63 [CD-ROM].

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira**. Trad.: A. Ridolfo Neto; F. G. Garcia; J. A. SALAZAR; L. A. BERTUCCI. 7. ed. São Paulo: Harbra, 1997. p. 2–12.

GODOY, A. S.; SANTOS, F. C.; MOURA, J. A. Avaliação do impacto dos anos de graduação sobre os alunos: estudo exploratório com estudantes do último ano dos cursos de Ciências Contábeis e Administração de uma faculdade particular de São Paulo. **Revista Administração On Line**, São Paulo, v. 2, n. 1, 2001. Disponível em: <http://www.fecap.br/adm_online>. Acesso em: 14 jul. 2003.

GRACIOSO, F. **Planejamento estratégico orientado para o mercado**: como planejar o crescimento da empresa conciliando recursos e “cultura” com as oportunidades do ambiente externo. São Paulo: Atlas, 1996.

GRINSPUN, M. P. S. Z. Educação tecnológica. In: _____. **Educação tecnológica**: desafios e perspectivas. São Paulo: Cortez, 2001. p. 25 - 73.

HAIR, J. F. et al. ***Multivariate data analysis***. 5th ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998.

HANDFIELD, R. B.; NICHOLS, E. L. ***Introduction to Supply Chain Management***. London: Prentice Hall, 1999, p. 1–13.

HANSEN, D. R.; MOWEN, M. M. **Gestão de custos**. Trad.: R. B. Taylor. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001. p. 27–39.

HOZUMI, C. R. J.; GOUVÊA, C. A.; LEAL, M. G. F. As transformações no mundo do trabalho e sua implicação nos cursos de engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 28., 2000, Ouro Preto. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2000. 5p. [CD-ROM].

HOZUMI, C. R. J.; HOZUMI, V. M. R. G. Questões ambientais e atuação do engenheiro gestor. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2002. [CD-ROM].

HUXHAM, M.; LAND, R. Assigning students in group work projects: can be do better than random? *Innovations in education and training international*, Oxfordshire, v. 37, n. 1, 2000. p. 17-22.

HWA, C. S.; JORGE, E. Proposta de mudanças curriculares no curso de engenharia civil em vistas do questionário "valeu a pena?". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 28., 2000, Ouro Preto. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2000. 10p. [CD-ROM].

KAUNAS, P. V. The integration of economics and management with technology courses. *Global Journal of Engineering Education*, Melbourne, v. 1, n. 3, 1997. Disponível em: <<http://www.eng.monash.edu.au/uicee/gjee>>. Acesso em: 03 jul. 2003.

KERLINGER, F. N. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais**: um tratamento conceitual. São Paulo: EPU, 1980.

KOTLER, P. **Administração de Marketing**: a edição do novo milênio. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

KRIVICKAS, R. Perspectives on engineering education in electronics. *Global Journal of Engineering Education*, Melbourne, v. 1, n. 3, 1997. Disponível em: <<http://www.eng.monash.edu.au/uicee/gjee>>. Acesso em: 04 jul. 2003.

KROGH, F. Internationalization in retrospect: the engineering college of Copenhagen and undergraduate education. *Global Journal of Engineering Education*, Melbourne, v. 6, n. 2, 2002. Disponível em: <<http://www.eng.monash.edu.au/uicee/gjee>>. Acesso em 04 jul. 2003.

LAUDARES, J. B.; RIBEIRO, S. Trabalho e formação do engenheiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2001. p. ECO – 15 a ECO - 19 [CD-ROM].

_____; TOMASI, A. P. N.; COSTA, M. A. B. Uma nova competência do engenheiro: saber-fazer relacional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 28., 2000, Ouro Preto. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2000. 7p. [CD-ROM].

LEITÃO, M. A. S. A transição de paradigmas no ensino de engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2001. p. MTE – 378 a MTE - 382 [CD-ROM].

LEZANA, A. G. R. et al. Liderança: uma habilidade necessária no empreendedor de sucesso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2001. p. EMP – 51 a EMP - 56 [CD-ROM].

LEVIN, J. **Estatística aplicada a ciências humanas**. São Paulo: Harbra, 1987.

LINSINGEN, I. von; PEREIRA, L. T. V.; BAZZO, W. A. Falando do conteúdo, uma visão do NEPET. In: LINSINGEN, I. von et al. **Formação do engenheiro**. Florianópolis: EDUFSC, 1999. p. 3-10.

LOPES, J. A. A formação do profissional de engenharia à luz das exigências de uma sociedade em constantes transformações: da necessidade de um projeto pedagógico consistente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2002. [CD-ROM].

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986. p. 25-44.

MACHADO, E. C.; CARVALHO, H. G.; KOVALESKI, J. L. Mecanismos de estímulo ao empreendedorismo de alunos em engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 28., 2000, Ouro Preto. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2000. 10p. [CD-ROM].

MAINES, A. Ensino de engenharia: tendências e mudanças. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2001a. p. FCU – 45 a FCU - 50 [CD-ROM].

_____. Interdisciplinariedade e o ensino de engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2001b. p. FCU – 39 a FCU - 44 [CD-ROM].

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing**: uma orientação aplicada. Trad.: N. Montigelli; A. A. Farias. 3. ed, 2. reimpr. Porto Alegre: Bookman, 2002.

MANN, P. S. **Statistics for Business and Economics**. New York: John Wiley & Sons Inc., 1995.

MARTIN, J. **Cybercorp**: the new business revolution. New York: Amacom, 1996.

MARTINS, W. B.; CARDOSO, T. F. L. O ensino de engenharia: em busca da qualidade e da competitividade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2002. [CD-ROM].

MAXIMIANO, A. C. A. **Introdução à Administração**. São Paulo: Atlas, 2000.

MEDEIROS, C. L. G. Educação financeira: o complemento indispensável ao empreendedorismo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2002. [CD-ROM].

MEDINA, E. A. M. O ensino do empreendedorismo na Universidade: um caso prático na UFSC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2002. [CD-ROM].

MEINDL, P.; CHOPRA, S. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. Trad.: C. Freire; Rev. técnica: P. R. Leite. São Paulo: Prentice Hall, 2003. p. 3-17.

MINTZBERG, H.; LAMPEL, J.; AHLSTRAND, B. Todas as partes do elefante. In: JÚLIO, C. A.; SALIBI NETO, J. (orgs.). **Estratégia e planejamento**: autores e conceitos imprescindíveis. São Paulo: Publifolha, 2002. (Coletânea HSM Management). cap. 1, p. 9-19.

_____; QUINN, J. B. **O processo da estratégia**. Trad.: J. S. Cook. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MORAES, M. C. O perfil do engenheiro dos novos tempos e as novas pautas educacionais. In: LINSINGEN, I. von et al. **Formação do engenheiro**. Florianópolis: EDUFSC, 1999. cap. 3, p. 53-66.

MUNDIM, A. P. F.; ROZENFELD, H. Características da educação corporativa na perspectiva do engenheiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2001. p. ECO – 1 a ECO - 7 [CD-ROM].

MUSETTI, M. A. A engenharia e as capacitações para a logística integrada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2001. p. EQC – 94 a EQC - 101 [CD-ROM].

MUTCHNICK, R. J.; BERG, B. L. **Research methods for the social sciences: practice and applications**. Boston: Allyn and Bacon, 1996. Cap. 4 e 5, p. 115–215.

NGUYEN, D. Q. The essential skills and attributes of an engineer: a comparative study of academics, industry personnel and engineering students. **Global Journal of Engineering Education**, Melbourne, v. 2, n. 1, p. 65-76, 1998. Disponível em: <<http://www.eng.monash.edu.au/uicee/gjee>>. Acesso em: 04 jul. 2003.

NGUYEN, D. Q.; PUDLOWSKI, Z. J. The perspective of African students on environmental education in engineering courses in the Republic of South Africa. **Global Journal of Engineering Education**, Melbourne, v. 2, n. 2, p. 169-176, 1998. Disponível em: <<http://www.eng.monash.edu.au/uicee/gjee>>. Acesso em: 04 jul. 2003.

NOSE, M. M.; REBELATTO, D. A. N. A atuação do engenheiro de produção: a realidade das empresas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2001b. p. DTC – 31 a DTC - 39 [CD-ROM].

_____; _____. Engenharia de produção: as exigências do mercado de trabalho e a estrutura curricular vigente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 28., 2000, Ouro Preto. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2000, 7p. [CD-ROM].

_____. O perfil do engenheiro segundo as empresas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001a, Porto Alegre. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2001a. p. DTC – 25 a DTC - 30 [CD-ROM].

OLIVEIRA, T. M. V. Amostragem não probabilística: adequação de situações para uso e limitações de amostras por conveniência, julgamento e quotas. **Revista Administração On Line**, São Paulo, v. 2, n. 3, 2001a. Disponível em: <http://www.fecap.br/adm_online>. Acesso em: 05 jun. 2003.

_____. Escalas de mensuração de atitudes: Thurstone, Osgood, Stapel, Likert, Guttman, Alpert. **Revista Administração On Line**, São Paulo, v. 2, n. 2, 2001b. Disponível em: <http://www.fecap.br/adm_online>. Acesso em: 06 abr. 2005.

PASQUALI, L. Princípios de elaboração de escalas psicológicas. **Revista de Psiquiatria Clínica**, São Paulo, v. 25, n. 5, set./out. 1998. Disponível em: <<http://www.hcnet.usp.br/ipq/revista/index.html>>. Acesso em: 04 set. 2004.

_____. **Psicometria**: teoria dos testes na Psicologia e na Educação. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2003.

PEREIRA, J. C. R. **Análise de dados qualitativos**: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais. São Paulo: EDUSP, 2001a.

PEREIRA, T. R. D. S. O ensino de engenharia, a disciplina introdução à engenharia e as diretrizes curriculares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2001b. p. DTC – 103 a DTC - 108 [CD-ROM].

PESCHGES, K. J.; REINDEL, E. Project-Oriented Engineering Education to Improve Key Competencies. **Global Journal of Engineering Education**, Melbourne, v. 2, n. 2, 1998. p.181-186. Disponível em: <<http://www.eng.monash.edu.au/uicee/gjee>>. Acesso em: 04 jul. 2003.

PESSÔA, M. S. P.; MARQUES FILHO, M. P. A. Jogos de empresas: uma metodologia para o ensino de engenharia ou administração. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2001. p. NTM – 137 a NTM - 144 [CD-ROM].

PESTANA, M. H.; GAGEIRO, J. N. **Análise de dados para ciências sociais**: a complementaridade do SPSS. 2. ed. Lisboa: Edições Silabo, 2000.

PINHEIRO, S. F. Estruturação da área de finanças para um curso de engenharia de produção com ênfase gerencial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2001. p. NTM – 48 a NTM - 53 [CD-ROM].

PORTER, M. E. **Estratégia competitiva**: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. Trad.: E. M. P. Braga. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1986.

_____. A nova era da estratégia. In: JÚLIO, C. A.; SALIBI NETO, J. (orgs.). **Estratégia e planejamento**: autores e conceitos imprescindíveis. São Paulo: Publifolha, 2002. (Coletânea HSM *Management*) Cap. 2, p. 21-38.

QUEIROZ, M. I. P. **Variações sobre a técnica do gravador no registro da informação viva**. São Paulo: T. A. Queiróz, 1991.

QUERIDO, J. G.; MORAES, I. O. Proposta de uma nova grade curricular para o curso de engenharia civil da Universidade de Guarulhos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 28., 2000, Ouro Preto. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2000, 10p. [CD-ROM].

QUERINO, R. A.; BORGES, M. L. As ciências humanas e o currículo por competências na engenharia civil: o projeto político-pedagógico da Universidade de Uberaba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2002. [CD-ROM].

RAMOS, R.C.O.; MORIYAMA, G. K.; ESCRIVÃO FILHO, E. Perfil empreendedor e sucesso na pequena empresa: como o empreendedorismo pode ajudar o engenheiro a gerenciar seu próprio negócio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 28., 2000, Ouro Preto. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2000. 8p. [CD-ROM].

RASMUSSEN, U. W. **Manual da metodologia do planejamento estratégico**: uma ferramenta científica da transição empresarial do presente para o futuro adotado para o âmbito operacional Brasileiro. São Paulo: Aduaneiras, 1990.

RBF. **O engenheiro dos novos tempos**. Pesquisa desenvolvida pela Federação e Centro das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e RBF - Sistemas e Métodos de Informação. São Paulo, mar.1998. Mimeo.

REIS, D. A.; SILVA, P. A. L. Os ventos das mudanças: simbiose entre engenharia e administração. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 31., 2003, Rio de Janeiro. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2003. 9p. [CD-ROM].

RIBEIRO, L. R. C.; ESCRIVÃO FILHO, E.; MIZUKAMI, M. G. N. Uma experiência com a PBL no ensino de engenharia sob a ótica dos alunos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 31., 2003, Rio de Janeiro. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2003. 12p. [CD-ROM].

RIFKIN, J. **O fim dos empregos**: o declínio inevitável dos níveis dos empregos e a redução da força global de trabalho. Rio de Janeiro: Makron Books, 1995.

ROMANO, F. V. Engenheiro civil: um gerente de recursos humanos por excelência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2001. p. EQC – 15 a EQC - 22 [CD-ROM].

ROMANO, C. A.; LAPOLLI, E. M. O desafio de uma nova proposta para a graduação na educação profissional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2001. p. IAL – 06 a IAL - 13 [CD-ROM].

ROMPELMAN, O. Assessment of student learning: evolution of objectives in engineering education and the consequences for assessment. **European Journal of Engineering Education**, Oxfordshire, v. 25, n. 4, p. 339-350, 2000.

SACADURA, J. F. A formação dos engenheiros no limiar do terceiro milênio. In LINSINGEN, I. von et al. **Formação do engenheiro**. Florianópolis: EDUFSC, 1999. cap 1, p. 13 -27.

SALUM, M. J. G. Os currículos de engenharia no Brasil: estágio atual e tendências. In: LINSINGEN, I. von et al. **Formação do engenheiro**. Florianópolis: EDUFSC, 1999. cap. 3, p. 107 - 118.

SANTOS, E. J. **Pesquisa, desenvolvimento e capacitação de profissionais na área de tecnologia de informação**: estudo de caso de uma empresa do setor de telecomunicações. 2002. 120 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) - Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado, São Paulo, 2002.

SCHNAID, F.; BARBOSA, F. F.; TIMM, M. I. O perfil do engenheiro ao longo da história. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2001. p. DTC – 15 a DTC – 96. [CD-ROM].

SCHWARTZ, P. **A arte da visão de longo prazo**: planejando o futuro em um mundo de incertezas. Trad.: L. F. M. Esteves. São Paulo: Best Seller, 2000.

SEAT, E.; LORD, S. M. Enabling effective engineering teams: a program for teaching interaction skills. **Journal of Engineering Education**, Lancaster, v. 88, n. 4, p. 385-390, 1999,

SELLTIZ, C. H.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**: medidas na pesquisa social. São Paulo: EPU, 1987. v. 2, p. 15–49.

SIEGEL, S. **Estatística não paramétrica para as ciências do comportamento**. Trad.: A. A. Farias. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975.

SILVA, D. O engenheiro que as empresas querem hoje. In: LINSINGEN, I. von et al. **Formação do engenheiro**. Florianópolis: EDUFSC, 1999. cap 2, p. 77-88.

SILVA NETO, J. C. et al. A importância do ensino de empreendedorismo nos cursos de engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2002. [CD-ROM].

SILVA, P. A. L.; REIS, D. Ensinando engenharia para administradores. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2002, [CD-ROM].

SILVA, W. S.; SOARES, C. A. P. Preparando engenheiros de telecomunicações para o mercado de trabalho pós-privatização. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2001. p. EQC – 37 a EQC - 42 [CD-ROM].

SILVEIRA, J.; VILLAR FILHO, O. C.; QUEIROZ, V. S. Projeto para instalação de uma incubadora de empresa júnior visando o empreendedorismo na engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 28., 2000, Ouro Preto. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2000. 8p. [CD-ROM].

SIMCHI-LEVI, D.; KAMINSKY, P.; SIMCHI-LEVI, E. **Cadeia de suprimentos**: projeto e gestão. Trad.: M. KLIPPEL. Porto Alegre: Bookman, 2003. p. 27–37.

SIMCOCK, A. L. Does a Multicultural Mix Bring an Extra Dimension to Software Engineering Design Teams? **Global Journal of Engineering Education**, Melbourne, v. 2, n. 3, p. 263-270, 1998. Disponível em: <<http://www.eng.monash.edu.au/uicee/gjee>>. Acesso em: 04 jul. 2003.

SIMON, F. O. **Habilidades e competências em Engenharia**: criação e validação de um instrumento. 2004. 204 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

SIMON, F. O. et al. A reforma do ensino de engenharia ao redor do mundo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 31., 2003, Rio de Janeiro. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2003. 8p. [CD-ROM].

_____. Algumas tendências sobre habilidades e competências exigidas nos cursos de graduação em engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2002. [CD-ROM].

SOARES, J. C. Desenvolvimento empreendedor: uma proposta para a formação de empreendedores. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 31., 2003, Rio de Janeiro. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2003. 11p. [CD-ROM].

SOUTO, M. S. M. L. Qualificação profissional do engenheiro civil em Portugal – da formação universitária à competência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 31., 2003, Rio de Janeiro. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2003. 13p. [CD-ROM].

SOUZA, M. F. Engenharia ontem e hoje. In LINSINGEN, I. von et al. **Formação do engenheiro**. Florianópolis: EDUFSC, 1999. cap 3, p. 119 -128.

SPIEGEL, M. R. **Estatística**. Trad.: P. Cosentino. 3. ed. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1994.

SPSS - Statistical Package for the Social Sciences. **Base 10.0 User's Guide**. Chicago: SPSS, 1999.

STANGOR, C. **Research Methods for the Behavioral Sciences**. Boston: Houghton Mifflin Company, 1998. Cap. 4-6, p. 59-115.

TAGLIAPIETRA, O. M.; MIURA, M. N.; BRAUN, M. B. S. O fator humano nas organizações: um diferencial para a qualidade e produtividade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2002. [CD-ROM].

_____; _____. HEINZMANN, L. M. Importância do conhecimento organizacional no contexto de mudanças constantes e inovações tecnológicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 31., 2003, Rio de Janeiro. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2003. 9p. [CD-ROM].

TOMASI, A. P. N. A modernização da construção civil e os impactos sobre a formação do engenheiro no contexto atual de mudanças. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 31., 2003, Rio de Janeiro. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2003. 13p. [CD-ROM].

TONELLI, A. Formação de empreendedores na engenharia: uma necessidade do mercado de trabalho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2002. [CD-ROM].

VALERIANO, D. L. **Gerência em Projetos**: pesquisa, desenvolvimento e engenharia. São Paulo: Makron Books, 1998.

VARGAS, M. A Tecnologia no Brasil. In: FERRI, M. G.; MOTOYAMA, S. **História das ciências no Brasil**. São Paulo: EPU : Editora da Universidade de São Paulo, 1979. cap 13, p. 331 - 373.

_____. **Para uma filosofia da tecnologia**. São Paulo: Alfa Omega, 1994. p. 201-240.

_____. Prefácio. In: GRINSPUN, M. P. S. Z. (org.). **Educação tecnológica: desafios e perspectivas**. São Paulo: Cortez, 2001. p. 7 -14.

VASCONCELOS, A. M. B. A importância da contabilidade gerencial e do novo contador para a administração. In: SEMINÁRIO USP DE CONTABILIDADE, 2., 2002. São Paulo. **Anais...** Disponível em: <<http://www.eac.fea.usp.br/congressousp/seminario2>>. Acesso em: 02 abr. 2004.

VERASZTO, E. V. et al. A Engenharia e os engenheiros ao longo da história. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 31., 2003, Rio de Janeiro. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2003, 11p. [CD-ROM].

VERMAAS, L. L. G.; FOWLER, F. R. Uma metodologia para a formação gerencial e empreendedora do engenheiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2001. p. MTE – 341 a MTE - 346 [CD-ROM].

VIDOTTO, L. S.; SANTOS, A. Contribuição metodológica para a avaliação dos recursos das competências do gerente de produção da construção civil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 31., 2003, Rio de Janeiro. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2003. 12p. [CD-ROM].

WALKINGTON, J. Designing the engineering curriculum to cater for generic skills and student diversity. **Australasian Journal of Engineering Education**, Melbourne, v. 9, n. 2, p. 127-135, 2001.

WANKAT, P. C. Efficient, effective teaching. **Chemical Engineering Education**, Gainesville, v. 35, n. 2, p. 92-95, 2001.

XAVIER, L. S. et al. Metodologia de ensino visando a inserção precoce da visão empreendedora no currículo tradicional de engenharia mecânica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2001. p. MTE – 91 a MTE - 94 [CD-ROM].

YU, C. H.. An Introduction to computing and interpreting Cronbach Coefficient Alpha In: SAS USER GROUP INTERNATIONAL CONFERENCE, 26., 2001. **Proceedings...** Disponível em: <http://seamonkey.ed.asu.edu/~alex/pub/cronbach.doc>. Acesso em: 04 jul. 2003.

ZACCARELLI, S. B. **Estratégia e sucesso nas empresas**. São Paulo: Saraiva, 2002.

ZAINAGHI, G.; AKAMINE, E. G.; BREMER, C. F. Análise do perfil profissional do engenheiro de produção adquirido nas atividades extracurriculares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais eletrônico**. Brasília: ABENGE, 2001. p. APP – 163 a APP - 168 [CD-ROM].

APÊNDICE A – Instrumento de pesquisa: profissionais da área de administração de empresas

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO

FORMAÇÃO:

CARGO:

TEMPO DE EXPERIÊNCIA:

RESTRIÇÃO QUANTO À DIVULGAÇÃO DO NOME: () SIM () NÃO

NATUREZA DA ATIVIDADE DA EMPRESA:

QUESTÃO 1: “Considere um profissional que ocupe cargo gerencial em sua empresa. Na sua opinião, quais as principais áreas da Administração de Empresas que este profissional precisa conhecer para desempenhar adequadamente sua função?”

QUESTÃO 2: “Considere um engenheiro recém contratado pela empresa. Na atividade profissional deste engenheiro, principalmente no contato com a área sob sua gerência, quais os conhecimentos em Administração de Empresas são necessários a este profissional para que ele (a) tenha condições de discutir e entender os problemas e ter condições de propor sugestões para a resolução dos mesmos ?”

APÊNDICE B – Instrumento de pesquisa: estudantes de Engenharia (primeira versão)

Este questionário foi elaborado com a finalidade de levantar as concepções de alunos dos cursos de engenharia. Ao respondê-lo você estará colaborando para a melhoria do seu curso. Não há necessidade de identificação do seu nome. **MUITO OBRIGADO!**

DATA:		
Curso:	Ano / Semestre que está cursando: () Ano () Semestre	
Idade:		
Faz estágio?	Onde:	Há quanto tempo?
Trabalha?	Onde:	Há quanto tempo?

Nas questões abaixo, assinale com um X a lacuna que mais está em concordância com o que você pensa ou acredita, acerca da importância de cada um dos assuntos para a atividade profissional do engenheiro. As lacunas correspondem a:

1: Nada importante; 2: Pouco importante; 3: Importante; 4: Muito importante; 5: Extremamente importante

ASSUNTOS	1	2	3	4	5
1. Trabalho em equipe					
2. Comunicação e relacionamento interpessoal					
3. Exercício da liderança					
4. Motivação própria e de equipes					
5. Identificação das necessidades do mercado e dos clientes					
6. Identificação das tendências do mercado, inclusive tecnológicas					
7. Pesquisa de mercado					
8. Aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais que afetam o negócio da empresa					
9. Técnicas e ferramentas de análise de negócios					
10. Concorrência: características e particularidades					
11. Custos: determinação, análise e controle					
12. Análise de investimentos					
13. Demonstrações financeiras e contábeis (por exemplo, demonstrativo de resultados e balanço patrimonial)					
14. Mecanismos para captação de recursos financeiros					
15. Conceitos de planejamento estratégico					
16. Processo de definição de metas e estratégias da organização					
17. Conceitos de estratégia empresarial					
18. Processo de compra, armazenagem e utilização de materiais					
19. Administração de estoques					
20. Modelos logísticos e canais de venda					
21. Gestão da base de fornecedores					
22. Gestão de projetos					
23. Análise de viabilidade econômica de projetos					
24. Técnicas de vendas e negociação					
25. Desenvolvimento do perfil empreendedor					
26. Visão global da organização: estrutura, cultura e processos-chave					
27. Desenvolvimento do senso (visão) de oportunidade					

APÊNDICE C – Tabela de dupla entrada utilizada para validação dos conceitos (construtos) por parte dos juízes

ITENS	Empreendedorismo						
	Recursos Humanos	Marketing	Finanças e Contabilidade	Estratégia Empresarial	Cadeia de Suprimentos	Adm. de Projetos	Empreendedorismo
Concorrência: características e particularidades							
Conceitos de Estratégia Empresarial							
Gestão da base de fornecedores							
Gestão de projetos							
Análise de viabilidade econômica de projetos							
Identificação das necessidades do mercado e dos clientes							
Mecanismos para captação de recursos financeiros							
Conceitos de Planejamento Estratégico							
Trabalho em equipe							
Pesquisa de mercado							
Comunicação e relacionamento interpessoal							
Administração de Estoques							
Desenvolvimento do senso (visão) de oportunidade							
Análise de Investimentos							
Desenvolvimento do perfil empreendedor							
Exercício da liderança							
Técnicas e ferramentas de análise de negócios							
Processo de compra, armazenagem e utilização de materiais							
Custos: determinação, análise e controle							
Motivação própria e de equipes							
Técnicas de vendas e negociação							
Visão global da organização: estrutura, cultura e processos-chave							
Modelos logísticos e canais de venda							
Identificação das tendências de mercado, inclusive tecnológicas							
Demonstrações financeiras e contábeis							
Aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais							
Processo de definição de metas e estratégias da organização							

APÊNDICE D – Formulário utilizado para condução da análise semântica dos itens do instrumento de pesquisa

Item	Item gera dúvida ?	Número de sujeitos que manifestaram dúvida	Descrição da dúvida	Sugestão do grupo para mudança após esclarecimentos do pesquisador	Consenso após mudança	Assertiva final revisada ou eliminada
1. Trabalho em equipe						
2. Comunicação e relacionamento interpessoal						
3. Exercício da liderança						
4. Motivação própria e de equipes						
5. Identificação das necessidades do mercado e dos clientes						
6. Identificação das tendências do mercado, inclusive tecnológicas						
7. Pesquisa de mercado						
8. Concorrência: características e particularidades						
9. Técnicas de vendas e negociação						
10. Custos: determinação, análise e controle						
11. Análise de investimentos						
12. Demonstrações financeiras e contábeis (por exemplo, demonstrativo de resultados e balanço patrimonial)						
13. Mecanismos para captação de recursos financeiros						
14. Análise de viabilidade econômica de projetos						
15. Conceitos de planejamento estratégico						
16. Processo de definição de metas e estratégias da organização						
17. Conceitos de estratégia empresarial						
18. Visão global da organização: estrutura, cultura e processos-chave						
19. Aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais que afetam o negócio da empresa						
20. Processo de compra, armazenagem e utilização de materiais						
21. Administração de estoques						
22. Gestão da base de fornecedores						
23. Gestão de projetos						
24. Desenvolvimento do senso (visão) de oportunidade						

APÊNDICE E – Instrumento de pesquisa: estudantes de Engenharia (versão final após mudanças sugeridas pelo processo de avaliação teórica dos itens)

Este questionário foi elaborado com a finalidade de levantar as concepções de alunos dos cursos de engenharia. Ao respondê-lo, você está colaborando para conhecermos a valiosa opinião dos futuros engenheiros. Não há necessidade de identificação do seu nome nem da instituição na qual você estuda. **MUITO OBRIGADO!**

DATA:	
Curso:	Ano / Semestre que está cursando: _____ () Ano () Semestre
Idade:	
Faz estágio?	Há quanto tempo?
Trabalha?	Há quanto tempo?

Nas questões abaixo, assinale com um X a lacuna que mais está em concordância com o que você pensa ou acredita, acerca da importância de cada um dos assuntos para a atividade profissional do engenheiro. As lacunas correspondem a:

1: Nada importante; 2: Pouco importante; 3: Importante; 4: Muito importante; 5: Extremamente importante

ASSUNTOS	1	2	3	4	5
1. Trabalho em equipe					
2. Comunicação e relacionamento interpessoal					
3. Exercício da liderança					
4. Motivação própria e de equipes					
5. Identificação das necessidades do mercado e dos clientes					
6. Identificação das tendências do mercado, inclusive tecnológicas					
7. Pesquisa de mercado					
8. Concorrência: características e particularidades					
9. Técnicas de vendas e negociação					
10. Custos: determinação, análise e controle					
11. Análise de investimentos					
12. Demonstrações financeiras e contábeis (por exemplo, demonstrativo de resultados e balanço patrimonial)					
13. Mecanismos para captação de recursos financeiros					
14. Análise de viabilidade econômica de projetos					
15. Conceitos de planejamento estratégico					
16. Processo de definição de metas e estratégias da organização					
17. Conceitos de estratégia empresarial					
18. Visão global da organização: estrutura, cultura e processos-chave					
19. Aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais que afetam o negócio da empresa					
20. Processo de compra, armazenagem e utilização de materiais					
21. Administração de estoques					
22. Gestão da base de fornecedores					
23. Gestão de projetos					
24. Desenvolvimento do senso (visão) de oportunidade					