

HENRIQUE MARTINS ROCHA

FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NO PROCESSO
DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Tese apresentada à Faculdade de
Engenharia do Campus de
Guaratinguetá, Universidade
Estadual Paulista, para a obtenção
do título de Doutor em Engenharia
Mecânica na área de Transmissão e
Conversão de Energia.

Orientador: Prof. Dr. Mauricio Cesar Delamaro

Co-orientador: Prof. Dr. Heitor Luiz Murat de Meirelles Quintella

Guaratinguetá
2009

R672f	Rocha, Henrique Martins Fatores críticos de sucesso no processo de desenvolvimento de produtos / Henrique Martins Rocha - Guaratinguetá : [s.n.], 2009 276 f.: il. Bibliografia: f. 245-272 Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2009 Orientador: Prof. Dr. Maurício César Delamaro Co-orientador: Prof. Dr. Heitor Luiz Murat de Meirelles Quintella 1. Veículos a motor I. Título CDU 629.7
-------	--

HENRIQUE MARTINS ROCHA

**ESTA TESE FOI JULGADA ADEQUADA PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
“DOUTOR EM ENGENHARIA MECÂNICA”**

**PROGRAMA: ENGENHARIA MECÂNICA
ÁREA: TRANSMISSÃO E CONVERSÃO DE ENERGIA**

APROVADA EM SUA FORMA FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

**Prof. Dr. Marcelo dos Santos Pereira
Coordenador**

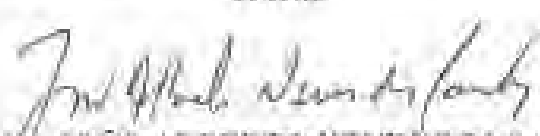
BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. MAURICIO CÉSAR DELAMARO
Orientador / UNESP-FEG


Prof. Dr. FERNANDO AUGUSTO SILVA MARINS
UNESP-FEG


Prof. Dr. MESSIAS BORGES SILVA
UNESP-FEG


Prof. Dr. JOSÉ GLÊNIO MEDEIROS DE BARROS
UNITAU


Prof. Dr. JOÃO ALBERTO NEVES DOS SANTOS
UEIJU

Fevereiro de 2009

DADOS CURRICULARES
HENRIQUE MARTINS ROCHA

NASCIMENTO	11.05.1960 – RIO DE JANEIRO / RJ
FILIAÇÃO	Aristides Rocha Filho Maria José Martins Rocha
1978/1982	Curso de Graduação Faculdade de Engenharia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro
2001/2002	Curso de Pós-Graduação em Gestão Empresarial, nível lato sensu, na Fundação Getúlio Vargas
2002/2003	Curso de Pós-Graduação em Finanças Empresariais, nível lato sensu, na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
2003/2005	Curso de Pós-Graduação em Sistemas de Gestão, nível de Mestrado, na Universidade Federal Fluminense
2006/2009	Curso de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, nível de Doutorado na Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá da UNESP

À minha esposa Ligia, por seu amor e por me fazer ver que somos donos de nosso destino e que, portanto, não existe o impossível.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Fernando Marins, pela gentil acolhida na FEG e pelo voto de confiança dado.

Ao meu amigo Uálison, por mais uma vez descobrir os novos caminhos e me incentivar a segui-lo.

Ao orientador, Prof. Dr. Maurício Delamaro, pela confiança e suporte prestado.

Ao co-orientador, Prof. Dr. Heitor Quintella, pela nova oportunidade de repetir o sucesso.

E a minha amada esposa, Ligia, por fazer parte de minha vida.

.

“The only limit to our realization of
tomorrow will be our doubts of today”

Franklin D. Roosevelt

“Tudo no mundo é estranho e é maravilhoso
para um par de pupilas bem abertas”

José Ortega Y Gasset

“Um homem que ousa desperdiçar uma hora
do tempo, não descobriu o valor da vida”

Charles Darwin

ROCHA, H. M. **Fatores críticos de sucesso no processo de desenvolvimento de produtos**. 2009. 275f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2009.

RESUMO

Este estudo buscou identificar os fatores críticos de sucesso dos processos de desenvolvimento de produtos na indústria automotiva situada na região Sul-fluminense. Os referenciais teóricos utilizados são os fatores críticos de sucesso de Rockart. Partindo da literatura existente sobre o assunto e das deduções obtidas por prognósticos, foram identificados oito fatores críticos de sucesso. Estes foram avaliados por meio de pesquisa, na forma de entrevistas e questionários (método Delphi) em duas montadoras instaladas na citada região. Utilizando o método hipotético-dedutivo, os resultados foram testados estatisticamente e pelo método da lógica paraconsistente. Sete fatores foram considerados críticos para os processos de desenvolvimento de produtos: gerenciamento de custos e orçamentos; gerenciamento do tempo e prazos; posicionamento estratégico definido para o produto; atendimento das necessidades dos clientes; alinhamento organizacional; características do time de desenvolvimento; e processos de trabalho estabelecidos pelas organizações para o desenvolvimento de seus novos produtos.

PALAVRAS-CHAVE: fatores críticos de sucesso, veículos automotivos, desenvolvimento de produtos

ROCHA, H. M. **Critical success factors for product development processes**. 2009. 275f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2009.

ABSTRACT

This research purported to identify the critical success factors for the product development process used by the automotive industry in southern Rio de Janeiro state, Brazil. The theoretical referential used in this research was Rockart's critical success factors. Having the existing literature about the subject and prognostic deductions as start points for this study, eight critical success factors have been identified and evaluated through research – interviews and questionnaires applied in two automaker plants in the Southern State of Rio de Janeiro, Brazil. Through the hypothetical-deductive method, results have been statistical tested and also submitted to the paraconsistent logic evaluation. Seven success factors have been considered critical: management of costs and budgets, deadlines and time management, product strategic positioning, customer needs fulfillment, organizational alignment, characteristics of the development team, and work processes established by the organizations for new product development.

KEYWORDS: critical success factors, automotive vehicles, product development

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Estrutura lógica da pesquisa	22
FIGURA 2 – Autoveículos produzidos no Brasil	27
FIGURA 3 – Empresas associadas à ANFAVEA – Unidades industriais	29
FIGURA 4 – O processo da pesquisa	32
FIGURA 5 – O processo da pesquisa (detalhe com refinamento da questão)	37
FIGURA 6 – Fatores de sucesso no desenvolvimento de novos produtos	46
FIGURA 7 – Indicadores de medidas de sucesso em DP	48
FIGURA 8 – Indicadores genéricos de PDP	56
FIGURA 9 – Condicionantes de sucesso	57
FIGURA 10 – FCS pesquisados x propostos como hipóteses	69
FIGURA 11 – Algumas definições de FCS	72
FIGURA 12 – Hierarquia dos FCS	79
FIGURA 13 – Etapas do processo de desenvolvimento de novos produtos	84
FIGURA 14 – Processo de desenvolvimento de novos produtos	116
FIGURA 15 – Comparação entre países	117
FIGURA 16 – Estratégias de redução e extensão da vida útil de produtos	121
FIGURA 17 – Funil de decisões	135
FIGURA 18 – Retorno dos investimentos por estágio de desenvolvimento.....	136
FIGURA 19 – Custos de desenvolvimento e influência no custo total.....	137
FIGURA 20 – Planejamento estratégico e planejamento de produto	138
FIGURA 21 – Representação da estratégia da empresa.....	138
FIGURA 22 – Etapas do processo de planejamento do produto.....	139
FIGURA 23 – Relações de causa e efeito na especificação de oportunidade	140
FIGURA 24 – Modelo para criação de valor no ciclo de vida.....	148
FIGURA 25 – Matriz de mudança produto-processo	150
FIGURA 26 – Descritores do planejamento da pesquisa.....	158
FIGURA 27 – Esquematização completa do método	162
FIGURA 28 – Esquema do método adaptado para a pesquisa.....	163
FIGURA 29 – Relações entre FCS.....	173

FIGURA 30 – Processo dos FCS	178
FIGURA 31 – Exemplo do teste Kolmogorov-Smirnov.....	192
FIGURA 32 – Representação cartesiana de μ_1 e μ_2	192
FIGURA 33 – Divisão do QUPC em regiões.....	193
FIGURA 34 – QUPC.....	194
FIGURA 35 – Esquema de aplicação dos operadores OR e AND	198
FIGURA 36 – Método completo	204
FIGURA 37 – FCS deduzidos x coletados (empresa de veículos de passeio).....	213
FIGURA 38 – FCS deduzidos x coletados (empresa de caminhões e ônibus)	214
FIGURA 39 – QUPC para empresa de veículos de passeio.....	219
FIGURA 40 – QUPC para empresa de caminhões e ônibus.....	220
FIGURA 41 – QUPC para empresa de veículos de passeio.....	225
FIGURA 42 – QUPC para empresa de caminhões e ônibus.....	225

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Produção de autoveículos	28
TABELA 2 – Medidas utilizadas para medição de PDPs	49
TABELA 3 – Principais critérios de sucesso (frequência de citação)	58
TABELA 4 – CSF por região – Austrália/Nova Zelândia	92
TABELA 5 – CSF por região - Europa	93
TABELA 6 – CSF por região – América do Norte	93
TABELA 7 – CSF por região - Índia	93
TABELA 8 – FCS ordenados	96
TABELA 9 – Valores críticos para teste de sinais	187
TABELA 10 – Valores críticos de D na prova de Kolmogorov-Smirnov	190
TABELA 11 – Graus de crença e descrença	197
TABELA 12 – Exemplo de cálculo de crença e descrença intragrupo	199
TABELA 13 – Exemplo de cálculo de crença e descrença entreggrupo	199
TABELA 14 – Exemplo de tabela de contingência 2 x 2	200
TABELA 15 – Valores de χ^2	201
TABELA 16 – Exemplo de classificação para duas amostras	202
TABELA 17 – Valores críticos de U para Mann-Whitney com $n_1 = 8$ e $n_2 = 11$	202
TABELA 18 – Exemplo de tabulação para teste KS	203
TABELA 19 – Valores críticos de D para KS com $m = 8$ e $n = 11$	204
TABELA 20 – Dados da questão 1 (empresa de veículos de passeio)	214
TABELA 21 – Dados da questão 1 (empresa de caminhões e ônibus).....	215
TABELA 22 – Teste de sinais (empresa de veículos de passeio)	216
TABELA 23 – Teste de sinais (empresa de caminhões e ônibus)	216
TABELA 24 – Tratamento de dados pelo KS (empresa de veículos de passeio)....	217
TABELA 25 – Tratamento de dados pelo KS (empresa de caminhões e ônibus) ...	218
TABELA 26 – μ_1 e μ_2 (empresa de veículos de passeio)	218
TABELA 27 – μ_1 e μ_2 (empresa de caminhões e ônibus).....	219
TABELA 28 – Dados da 2ª rodada Delphi (empresa de veículos de passeio).....	221
TABELA 29 – Dados da 2ª rodada Delphi (empresa de caminhões e ônibus).....	221
TABELA 30 – Teste de sinais (empresa de veículos de passeio)	222

TABELA 31 – Teste de sinais (empresa de caminhões e ônibus)	222
TABELA 32 – Teste KS para 2ª rodada Delphi (empresa de caminhões e ônibus)	223
TABELA 33 – μ_1 e μ_2 (empresa de veículos de passeio)	224
TABELA 34 – μ_1 e μ_2 (empresa de caminhões e ônibus)	224
TABELA 35 – Dados da 3ª rodada Delphi (empresa de veículos de passeio)	226
TABELA 36 – Dados da 3ª rodada Delphi (empresa de caminhões e ônibus)	226
TABELA 37 – Teste de sinais FCS8 (3ª rodada)	226
TABELA 38 – Cálculo dos quartis (empresa de veículos de passeio)	227
TABELA 39 – Cálculo dos quartis (empresa de caminhões e ônibus)	227
TABELA 40 – μ_1 e μ_2 (empresa de veículos de passeio)	227
TABELA 41 – μ_1 e μ_2 (empresa de caminhões e ônibus)	228
TABELA 42 – Compilação da respostas conjuntas	228
TABELA 43 – Fatores da tabela de contingência	228
TABELA 44 – Teste Mann-Whitney U	229
TABELA 45 – Teste de Kolmogorov-Smirnov para FCS1	230
TABELA 46 – Teste de Kolmogorov-Smirnov para FCS2	230
TABELA 47 – Teste de Kolmogorov-Smirnov para FCS3	230
TABELA 48 – Teste de Kolmogorov-Smirnov para FCS4	231
TABELA 49 – Teste de Kolmogorov-Smirnov para FCS5	231
TABELA 50 – Teste de Kolmogorov-Smirnov para FCS6	231
TABELA 51 – Teste de Kolmogorov-Smirnov para FCS7	231
TABELA 52 – Teste de Kolmogorov-Smirnov para FCS8	231

LISTA DE SIGLAS

ANFAVEA	- Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotivos
CAD	- Computer- aided Design
CKD	- Complete Knock-down
CMM	- Capability Maturity Model
CMMI	- Capability Maturity Model Integration
DP	- Desenvolvimento de Produtos
FCS	- Fatores Críticos de Sucesso
FEA	- Finite Element Analysis
FENABRAVE	- Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores
FER	- Faculdade de Engenharia de Resende
GM	- General Motors
IES	- Instituição de Ensino Superior
JIT	- Just in Time
ML	- Maturity Level
OICA	- Organisation Internationale des Constructeurs D'automobiles
PDMA	- Product Development and Management Association
PDP	- Processo de Desenvolvimento de Produtos
P&D	- Pesquisa e Desenvolvimento
PIB	- Produto Interno Bruto
QFD	- Quality Function Deployment
QUPC	- Quadrado Unitário no Plano Cartesiano
SOD	- Schéma Opérationnel de Développement
TOR	- Teoria das Opções Reais

LISTA DE SÍMBOLOS

μ_1	-	Grau de crença
μ_2	-	Grau de descrença
T	-	Inconsistente
V	-	Verdadeiro
F	-	Falso
$\perp$	-	Indefinido
$T \rightarrow V$	-	Inconsistente tendendo ao Verdadeiro
$T \rightarrow f$	-	Inconsistente tendendo ao Falso
$\perp \rightarrow V$	-	Indefinido tendendo ao Verdadeiro
$\perp \rightarrow f$	-	Indefinido tendendo ao Falso
$Qv \rightarrow T$	-	Quase Verdadeiro tendendo ao Inconsistente
$Qf \rightarrow T$	-	Quase Falso tendendo ao Inconsistente
$Qv \rightarrow \perp$	-	Quase Verdadeiro tendendo ao Indefinido
$Qf \rightarrow \perp$	-	Quase Falso tendendo ao Indefinido
$F \rightarrow \perp$	-	Falso tendendo ao Indefinido
$V \rightarrow \perp$	-	Verdadeiro tendendo ao Indefinido
$F \rightarrow T$	-	Falso tendendo ao Inconsistente
$V \rightarrow T$	-	Verdadeiro tendendo ao Inconsistente
Qf	-	Quase Falso
Qv	-	Quase verdadeiro

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE SIGLAS

LISTA DE SÍMBOLOS

1	INTRODUÇÃO.....	17
1.1	ESTRUTURA LÓGICA.	21
1.2	HISTÓRICO.....	22
1.3	FORMULAÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA	30
1.4	OBJETIVOS DA PESQUISA.....	39
1.5	EMPRESA PESQUISADAS.....	40
1.6	PREMISSAS	43
1.7	HIPÓTESES	44
2	REFERENCIAL TEÓRICO	70
2.1	FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO	70
2.1.1	Introdução	70
2.1.2	Definições.....	71
2.1.3	Histórico	73
2.1.4	Dimensões dos FCS.....	75
2.1.5	Hierarquia dos FCS.....	78
2.1.6	Aplicações dos FCS.....	79
2.1.7	FCS no planejamento empresarial.....	80
2.2	PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	81
3	REVISÃO DE LITERATURA	85
3.1	FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO	85
3.2	DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	96
4	MÉTODOS DA PESQUISA.....	158
4.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	158
4.2	MÉTODO DA ABORDAGEM	161
4.3	ANÁLISE DAS HIPÓTESES.....	164
4.4	TESTE DA IMPORTÂNCIA.....	165
4.5	TESTE DE NECESSIDADE	166
4.6	TESTE DAS HIPÓTESES.....	166
4.7	EMPRESAS ALVO DE PESQUISA.....	168
4.7.1	População / Universo	169
4.7.2	Amostra	169
4.8	COLETA DE DADOS	169
4.8.1	Escala de medidas	183
4.9	PRÉ-TESTE DO QUESTIONÁRIO	184

4.10	TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS	185
4.10.1	Avaliação do valor da mediana	186
4.10.2	Grau de confiança da mediana.....	186
4.10.3	Grau de importância dos FCS.....	188
4.10.4	Grau de crença/descrença na mediana.....	191
4.10.5	Comparação dos resultados nas duas empresas	200
4.10.6	Teste da mediana	200
4.10.7	Teste Mann-Whitney U	201
4.10.8	Teste Kolmogorov-Smirnov.....	203
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	206
5.1	FASE EXPLORATÓRIA.....	206
5.1.1	Dados coletados (FCS) na empresa de veículos de passeio	206
5.1.2	Dados coletados (FCS) na empresa de caminhões e ônibus	210
5.2	TABULAÇÃO DOS DADOS.....	212
5.3	TESTES	215
5.4	SEGUNDA RODADA DELPHI.....	221
5.5	TESTES NA SEGUNDA RODADA DELPHI.....	222
5.6	TERCEIRA RODADA DELPHI	226
5.7	TESTES NA TERCEIRA RODADA DELPHI	226
5.8	COMPARAÇÃO ENTRE AS DUAS EMPRESAS	228
5.9	MÉTODOS ESTATÍSTICOS PARA COMPARAÇÃO	228
5.10	ANÁLISE DOS RESULTADOS	232
5.11	VERIFICAÇÃO DAS HIPÓTESES	235
6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	240
6.1	SOLUÇÃO DO PROBLEMA.....	240
6.2	CONCLUSÕES	241
6.3	SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS	243
	REFERÊNCIAS	245
	APÊNDICES.....	273

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo são estabelecidas as informações básicas sobre a pesquisa, sua abrangência, estrutura, objetivos e justificativas, bem como se provê informações gerais sobre o tema “Processo de Desenvolvimento de Produtos” e sobre a indústria automotiva.

De acordo com Silva (2001), para ser fonte de competitividade, o processo de desenvolvimento de produtos (PDP) precisa ser eficiente e eficaz, sendo necessária a utilização de metodologias e técnicas capazes de proporcionar tais atributos.

Foco de atenção na literatura acadêmica e empresarial (ARAUJO JUNIOR, 2000; SENANAYAKE; LITTLE, 2001; TESCH; KLOPPENBORG; STEMMER, 2003), o PDP é uma atividade estratégica ligada ao atendimento das necessidades do consumidor (ARIYACHANDRA; FROLICK, 2008; BROWNING; FRICKE; NEGELE, 2006; RABECHINI JR.; CARVALHO; LAURINDO, 2002; VAN KLEEF, 2006; VAN KLEEF; VAN TRIJP; LUNING, 2005) e demais partes envolvidas (LEHMANN, 2006): identificar seus desejos e necessidades e responder com produtos inovadores, bem projetados e executados (KOUFTEROS; MARCOULIDES, 2006; MAY-PLUMLEE; LITTLE, 2006), com características de desempenho, custo e distribuição adequadas (PUGH, 1996; MUNDIM *et al.*, 2002), exige das empresas o uso de PDPs que integrem e alinhem seus recursos, de forma estruturada e única para as necessidades da organização, em que ferramentas e métodos distintos são utilizados (AKCA; ILAS, 2005; CALANTONE; VICKERY; DROGE, 1995; JUN; SUH, 2008; ROZENFELD; SCALICE; AMARAL, 2005; ROZENFELD *et al.*, 2006; SOBEK II; LIKER; WARD, 1998; YADAY; GOEL, 2008).

Para Calantone, Vickery e Droge (1995) e Cooper (1994a) e Shulman (2003), novos produtos são fator primordial nos resultados financeiros e de mercado das organizações. Estudos do PDMA (Product Development and Management Association) indicaram que, dentre as empresas inovadoras com melhor desempenho, 49% das vendas eram de produtos lançados nos últimos cinco anos (DI BENEDETTO, 1999, *apud* SEGISMUNDO; MIGUEL, 2008). Tais achados corroboram com os levantamentos feitos por Van Kleef (2006).

No ambiente competitivo do atual momento, é exigido que as organizações trabalhem com altíssimo grau de eficiência, otimizando os recursos existentes, de forma a alcançar e manter uma posição estratégica frente à pressão dos competidores e do mercado (DELAMARO; ROCHA, 2006; LAM; CHIN, 2005; TAKEUCHI; NONAKA, 1986). São diversas as razões para tal (IBM, 2005; KNOWLEDGE, 2008a; SCHMENNER; TATIKONDA, 2005; VAN KLEEF, 2006):

- Aumento da pressão competitiva, por conta dos avanços tecnológicos, desregulamentação e globalização;
- Consumidores cada vez mais exigentes e informados, os quais têm necessidades, expectativas e gostos que mudam rapidamente;
- Polarização crescente do comportamento dos consumidores entre produtos de massa e de luxo;
- Explosão na variedade de produtos;
- Ciclos de vida de produtos cada vez mais curtos, devido às demandas de consumidores;
- Aumento dos custos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D);
- Tempo para lançamentos (Time-to-Market) cada vez menores;
- Aumento crescente nas exigências de desempenho, junto à forte pressão para redução nos preços; e
- O agravante sobre fatores anteriores, por conta da atual crise financeira e estrutural mundial.

Especificamente, no setor automotivo, são cada vez maiores as exigências de qualidade, flexibilidade, desempenho logístico, redução de custos, junto às transformações tecnológicas dos produtos (ARBIX; VEIGA, 2003; ZACHARIA; MENTZER, 2007).

As montadoras são portadoras e canalizadoras de investimentos de capital e são também agentes de um inédito reordenamento da produção global (ARBIX; VEIGA, 2003). Em 2006, quase 70 milhões de veículos foram produzidos no mundo (OICA, 2006), consumindo para isso mais de um trilhão de dólares e empregando cerca de quatro milhões de trabalhadores na produção direta e cerca de 16 milhões envolvidos

em autopeças, vendas e serviços em todo o mundo (ARBIX; VEIGA, 2003). Em 2007, os cálculos da OICA indicaram 73 milhões de unidades vendidas, com mais de 1 bilhão de veículos em circulação, sendo 30 milhões em países emergentes (CHADE, 2008; FROTA, 2008).

Os números da ANFAVEA (2008) para o Brasil, no ano de 2007, indicam uma frota de mais de 20 milhões de carros, mais de três milhões de comerciais leves, cerca de um milhão e meio de caminhões e mais de 400 mil ônibus. Segundo Kuazaqui e Faria (2008), a frota de veículos no país cresce em ritmo exponencial: apesar da crise econômica do final do ano de 2008, a venda de veículos (automóveis, comerciais leves, caminhões, ônibus, motocicletas e implementos rodoviários) no ano foi cerca de 14% superior ao de 2007 (FENABRAVE, 2009), alcançando o volume de 2,82 milhões de veículos (STELZER, 2009).

Pelo seu porte, as macrodecisões das montadoras quase sempre tocam nos alicerces das economias nacionais e regionais, interferindo no crescimento econômico, no comércio internacional, na mudança tecnológica, nas exportações, no emprego e na distribuição de renda (CALARGE *et al.*, 2008).

O automóvel, produto que marcou o século XX como uma das expressões mais claras dos avanços tecnológicos, foi e é vetor de inovação e de difusão de novas tecnologias de produtos e de processos. Essas mudanças incluem novos materiais e soluções de engenharia, implicando em alterações nas estruturas de custos dos produtos e novas demandas para os fornecedores da cadeia automotiva. Conforme Alvarez, Proença e Andérez (2002), a fabricação automotiva foi a principal responsável pela evolução dos sistemas de produção: as formas pelas quais se organizaram a produção e o trabalho humano passam necessariamente pelo eixo central do desenvolvimento dessa indústria, desde a introdução por Henry Ford das esteiras rolantes e postos de trabalho, com tarefas, partes e ferramentas repetitivas, dando início à produção em série (QUINTELLA, 2000), passando pela Produção Enxuta e o Just-in-time da Toyota (CORREA, 2004).

Segundo Alvarez, Proença e Andérez (2002), o segmento automotivo inclui, além da fabricação de automóveis, a produção de utilitários, ônibus e caminhões. Pelos mesmos autores, o deslocamento da produção para os países emergentes impõe

questões importantes com relação à capacidade de desenvolvimento e a integração desses mercados do ponto de vista das companhias: as preocupações com a utilização dos ativos e a manutenção da rentabilidade das firmas emergem com destaque em um cenário no qual a geração de valor para o acionista tem assumido importância crescente na gestão dos negócios. No caso brasileiro, com a abertura do mercado aos automóveis estrangeiros, tanto os fabricantes como os comerciantes desse mercado, iniciaram um processo de adaptação a condições totalmente diferente das que existiam anteriormente (OS FORNECEDORES, 2004). Alvarez, Proença e Andérez (2002) e Guarniere *et al.* (2008) citam que o Brasil possui hoje unidades de produção de todos os principais grupos mundiais do segmento automotivo: oito dos dez maiores fabricantes de comerciais leves e cinco dos maiores grupos montadores de caminhões, sendo um dos países com maior diversidade de marcas de automóveis produzidas no mundo. O país ocupa a 2ª posição em quantidade de fabricantes de autoveículos no mundo, junto à Índia e México, sendo superados somente pela China (OICA, 2008). A produção em 2007 alcançou 2.977.150 unidades, entre automóveis e veículos comerciais, com um total de exportações de 789.379 veículos (ANFAVEA, 2008).

Tais cenários justificam o foco do estudo nesta indústria, pelo seu porte e relevância, especificamente no aspecto do desenvolvimento de seus novos produtos.

Clark e Fujimoto (1991) defendem que a estratégia de produto de uma empresa e como ela se organiza e gerencia o desenvolvimento determinarão como o produto se portará no mercado: a maneira como esta realiza o desenvolvimento, sua velocidade, eficiência e qualidade do trabalho irá determinar a competitividade do produto. A obtenção e manutenção de elevados níveis de desempenho em qualidade e produtividade é mandatória para a sobrevivência nesse competitivo e dinâmico setor, sendo barreiras para entrada no mesmo, o não atendimento aos requisitos mínimos de qualidade e falta de profissionalização, o que está ocasionando nas organizações e nas sociedades mudanças radicais, alterando não só a forma de administrar a empresa, mas também as exigências dos clientes com relação à qualidade dos seus produtos (ALVAREZ; PROENÇA; ANDÉREZ, 2002).

Segundo Dias e Salerno (2003), as competências desenvolvidas no período do mercado fechado no Brasil permitiram o desenvolvimento dos primeiros produtos

“locais”, baseados em plataformas existentes: a Brasília e o Gol. Nos últimos anos, foram desenvolvidos localmente modelos de sucesso de mercado como EcoSport (Ford), Celta e Meriva (GM), Pálio (parcialmente desenvolvido no Brasil pela Fiat), o Polo Sedan (desenvolvido sob a responsabilidade da engenharia brasileira, para os mercados de Brasil, China e África do Sul) e o Fox da Volkswagen (DIAS; SALERNO, 2003; CARVALHO, 2003; CONSONI, 2004; SCHIBUOLA, 2004; SORIMA NETO; GRINBAUM, 2004). De acordo com Segismundo e Miguel (2008), as unidades locais vêm se tornando cada vez menos dependentes das matrizes no desenvolvimento de seus produtos.

Cabe, portanto explorar o desenvolvimento de produtos, os quais são caracterizados como projetos - definidos como um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo (PMI, 2000) -, possuindo um início e um final definido, sendo este ultimo alcançado quando os objetivos do projeto tiverem sido atingidos (ou seja, a geração de um produto ou serviço continuado, o qual servirá como fonte de receita para a organização), quando se tornar claro que os objetivos do projeto não serão ou não poderão ser atingidos (situação na qual a empresa sofrerá o impacto do não retorno dos investimentos feitos até aquele momento em desenvolvimento), ou quando não existir mais a necessidade do projeto e ele for encerrado (ROCHA; OLIVEIRA; DELAMARO, 2008). Constitui-se em um conjunto de atividades estruturadas com alto grau de risco e incertezas, dificuldade para mudar decisões iniciais, criação de grande volume de informações e interações (SEGISMUNDO; MIGUEL, 2008; VAN KLEEF, 2006). Busca-se, no presente estudo, identificar e validar os fatores críticos de sucesso no processo de desenvolvimento de produtos, delimitando-se a pesquisa à indústria automotiva instalada na região Sul Fluminense.

1.1. ESTRUTURA LÓGICA

A estrutura lógica da tese é apresentada na Figura 1, na qual pode ser visto que os Capítulos 2 e 3 são os pilares técnicos para a discussão central – que ocorre no Capítulo 5 – a qual é concluída no Capítulo 6.



Figura 1 – Estrutura lógica da pesquisa

1.2. HISTÓRICO

O automóvel surgiu no fim do século XVII, sendo as fábricas responsáveis pela parte mecânica somente: estrutura, carroceria e integração eram invariavelmente desenvolvidas por fabricantes de carroças (WOOD, 1998), que entregavam modelos únicos e customizados. Segundo o autor, o primeiro *Motor Show Internacional*,

ocorrido em Berlim em 1897, foi a primeira oportunidade destes fabricantes de carroças motorizadas apresentarem ao público as suas criações em um grande evento. A grande mudança neste mercado ocorreu nos anos 20, com a saída dos fabricantes de carroças e seus processos artesanais e produtos únicos, substituídos pelos modelos de produção em massa, com o uso de aço estampado (WOOD, 1998). A esta adiciona-se também a criação da primeira linha de montagem automotiva por Henry Ford (1863-1947) e seu sócio James Couzens (1872-1936), que revolucionou a indústria moderna, garantindo qualidade, preço baixo e volume superior à concorrência (PIMENTA, 2004), conforme citado no Livro do Automóvel (1981):

Em 1908, o primeiro modelo T da Ford, o *Tin Lizzie*, foi produzido pela primeira verdadeira linha de montagem do Mundo, passando desde então a participar na história do século XX. A partir desse momento, os automóveis, o automobilismo e a sociedade iriam sofrer uma grande transformação.

O modelo T foi notável sob todos os aspectos. A sua produção durou dezenove anos, tendo sido fabricados 15 007 003 automóveis desse modelo entre Outubro de 1908 e Maio de 1927. A Ford Motor Company estava de tal modo voltada para a fabricação do *Tin Lizzie* que, quando cessou a montagem deste modelo, teve de encerrar a sua fábrica durante seis meses, a fim de preparar as instalações para o sucessor do modelo T, o modelo A.

O processo industrial de Henry Ford serviu de padrão para a produção em grande escala dos nossos dias. Ford introduziu a primeira linha de montagem rolante do Mundo e novas técnicas de fabricação, como a fundição dos blocos do cilindro numa só peça, com uma cabeça dos cilindros separada, o que diminuía custo e o tempo de produção. Conservou sempre a simplicidade das linhas dos modelos, que nunca sofreram grandes alterações, sendo todavia de excepcional qualidade os materiais utilizados.

Segundo Alvarez, Proença e Andérez (2002) e Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009), a história da produção automotiva no Brasil iniciou-se pouco depois, quando em 1919 e 1925, a Ford e a General Motors iniciaram, respectivamente, suas operações de montagem no País, em regime de CKD.

Mas o fascínio do brasileiro pelo automóvel tem origem muito antes, no final do século 19 [...], período em que surgiam maravilhas como a luz elétrica, fotografia, telégrafo sem fio, rádio, telefone, gramofone, balões dirigíveis, cinema, bonde elétrico, motores de combustão interna. Muitos já tinham ouvido falar em automóveis no Brasil do século 19, lido a respeito ou sonhado com eles. Mas o primeiro encontro com essa máquina fascinante - cuja produção consolidaria a indústria do Brasil e transformaria seu destino - aconteceu em São Paulo em 1893. O primeiro automóvel a rodar no País foi um Peugeot, comprado em Paris. A máquina fez um giro pela rua Direita, no então refinado Centro de São Paulo. O orgulhoso *chauffer* era o engenheiro brasileiro Henrique Dumont, milionário produtor de café na região de Ribeirão Preto, SP, pai do jovem Alberto que, treze anos depois, em 1906 [...] se tornaria o Pai da Aviação.

Em 1903 São Paulo tinha seis carros, mas no ano seguinte assistiria ao primeiro *boom* do setor: a frota paulistana cresceria quase catorze vezes e explodiria em impressionantes 83 veículos [...].

1950 - A Volkswagen importa o primeiro Fusca para testar sua aceitação no Brasil. Com motor 1200 e alavanca de câmbio no painel com três marchas, o carro foi vendido ao paulistano Rodolfo Maerz por Cr\$ 59,7 mil, mais Cr\$ 1 mil 493 em selos. (ANFAVEA, 2006c, p.94-95).

A demanda reprimida do pós-guerra impulsionou o crescimento das importações de veículos de passageiros e comerciais, o que levou o Governo a implementar restrições alfandegárias crescentes, com vistas ao equilíbrio na balança de pagamentos. Os veículos tinham enorme peso nas importações: em 1951 representavam 15,1% dos US\$ 1,1 bilhão que o País gastava no mercado externo (ANFAVEA, 2006c).

Importava-se 100 mil veículos/ano, 60% caminhões, além de autopeças, superando em valor o que o Brasil gastava com petróleo e trigo. As previsões apontavam para crescimento do setor de 11% ao ano, significando cerca de 650 mil caminhões novos importados até 1960. À luz destes números o governo Vargas, empenhado em política nacionalista restringe as importações. Em março de 1952 cria a Subcomissão de Jipes, Tratores, Caminhões e Automóveis, ligada à Comissão de Desenvolvimento Industrial. O almirante Lúcio Meira, defensor da produção de veículos

nacionais, preside a comissão, considerada embrião da indústria automotiva (ANFAVEA, 2006c, p.96-97).

A fabricação local teve então início, com a instalação de operações locais em 1953 da Volkswagen, Mercedes e Willys-Overland (ALVAREZ; PROENÇA; ANDÉREZ, 2002; KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009).

A indústria automobilística Brasileira nasceu com o caminhão. De 1957, quando a indústria foi criada, a 1960, os automóveis trafegaram na rabeira da estatística: dos 321,1 mil veículos fabricados no período, 48,10% eram caminhões, 35% utilitários e 16% automóveis (ANFAVEA, 2006e, p.136).

A Romi-Isetta [...], lançada em setembro de 1956, é considerado o primeiro automóvel brasileiro, com 70% de nacionalização [...]. Acumulou três mil unidades produzidas e deu emprego a 1,2 mil pessoas em Santa Bárbara d'Oeste, SP, até ser tirada de linha em 1959 (ANFAVEA, 2006d, p.132).

De acordo com as regras estabelecidas pelo GEIA, Grupo Executivo da Indústria Automobilística, e admitido pela maioria dos historiadores, a camioneta DKW-Vemag [...] foi o primeiro veículo convencional brasileiro. Fabricado em 19 de novembro de 1956, em São Paulo, tinha 60% de nacionalização em peso – o conceito atual considera o valor [...]. A camioneta originou o primeiro automóvel brasileiro, o sedã DKW Vemag para seis passageiros, em 1958 [...]. O Simca Chambord, de 1959, foi o primeiro sedã com a clássica arquitetura de motor dianteiro e tração traseira, seguido em 1960 pelo FNM 2000 JK [...]. O Ford Galaxie, em 1966, causou rebuliço por se tornar o primeiro automóvel sem defasagem com relação ao modelo em produção no país de origem. E 1968 foi um bom ano, com o lançamento do Chevrolet Opala, do Ford Corcel e do VW 1600 [...]. João Gurgel foi o responsável, em 1988, pelo primeiro e único subcompacto brasileiro completo, o BR 800, resultado do ambicioso projeto Carro Econômico Nacional. A empresa fundada em 1975 sobreviveu por vinte anos (ANFAVEA, 2006b, p.86-88).

A Kombi foi o primeiro veículo produzido pela Volkswagen, com cerca de 50% das peças produzidas no país, sendo lançado em 1959 o Fusca, o qual, dois anos depois era produzido com 95% de peças nacionais. A fabricação de automóveis foi dominada

pela Willys-Overland até 1965, sendo então ultrapassada pela Volkswagen: em 1968, a mesma alcançou a participação de 76% no mercado de automóveis de passageiros. Na década de 60, a Volkswagen, Ford e GM passaram a dominar a produção local de automóveis, enquanto Toyota e Mercedes mantiveram a produção de caminhões e utilitários. Em 1976 instalou-se a Fiat Automóveis em Betim, Minas Gerais, e a Volvo instalou-se no Paraná em 1977, iniciando em 1978 a montagem de caminhões e fabricação de componentes (ALVAREZ; PROENÇA; ANDÉREZ, 2002; KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009). Também os ônibus tiveram participação relevante na história da indústria automobilística Nacional:

O Brasil é o maior fabricante mundial de ônibus, tendo fechado 2005 com a produção de 35.266 unidades, das quais 27.860 de ônibus urbanos, resultado 22,6% maior que o de 2004. A história do ônibus no Brasil começa em 1837, com a chegada ao Rio de Janeiro de ônibus de dois andares, importado da França e, naturalmente, puxado por burros. No ano seguinte ali seria fundada a primeira empresa de transporte coletivo do País, a Companhia de Omnibus [...]. Mas só em 1923 o Rio veria sua primeira empresa regular de ônibus, e São Paulo no ano seguinte. No Brasil a fabricação artesanal do primeiro ônibus é atribuída aos imigrantes italianos e irmãos Luiz e Fortunato Grassi. Em 1904 eles fabricavam carruagens em São Paulo e em 1911 encarroçaram o chassis de um Ford Modelo T, produzindo o que é considerado o primeiro ônibus brasileiro [...].

Em 1932 a General Motors lança o primeiro ônibus com carroceria fabricada no Brasil [...]. Mas a primeira indústria produtora de ônibus nacionais a entrar nos registros da Anfavea é a Fábrica Nacional de Motores [...]. A empresa de economia mista, controlada pelo governo federal, lança em 1951 o primeiro ônibus FNM, antes do caminhão, que viria um ano depois, com 84% do seu peso nacionalizado [...]. A CMTC chegou a ter frota de cinquenta desses ônibus-reboque [...].

Já a Mercedes-Benz começa a produzir em 1958 e revoluciona o mercado lançando o ônibus O-321 [...], que já saía de fábrica encarroçado. Tinha motor traseiro, o que o tornava mais silencioso, e design moderno para a época [...]. Em 1958 é a vez da Scania-Vabis vender 138 chassis de ônibus com 56,7% de nacionalização. A Volkswagen só chegaria ao mercado de

ônibus 29 anos depois, em 1987, depois de o Grupo Volkswagen ter adquirido 67% do controle da Chrysler Motors do Brasil, em 1979 [...]. .

A Volvo chega ao Brasil em 1933 importando carros, ônibus e caminhões. Nos anos 70 instala fábrica no País [...]. Em 1979 monta seu primeiro veículo, um chassi de ônibus B 58 [...]. Em 1997, dez anos depois da entrada da Volkswagen Caminhões e Ônibus surge a Agrale e três anos depois a Iveco, empresa do Grupo Fiat (ANFAVEA, 2006e, p. 144-148).

Conforme Vigeani e Veiga (1997) *apud* Alvarez, Proença e Andérez (2002), a produção local aumentou quase dez vezes entre 1959 e 1974, alcançando a marca de 905 mil veículos, o que representava mais de 65% da produção sul-americana. Responsável por cerca de 20% do PIB Industrial (ANFAVEA, 2008), o setor automotivo teve investimentos significativos entre 1994 e 2007: US\$38,5 bilhões, o que aumentou para os atuais 3,85 milhões de autoveículos por ano a capacidade instalada no País (ANFAVEA, 2006a, 2008), inclusive se deslocando do foco exclusivo do estado de São Paulo. O levantamento dos fabricantes e produtos pode ser visto na Figura 2.

Empresa	Produto			
	Automóveis	Comerciais leves	Caminhões	Ônibus
Agrale		x	x	x
Fiat	x	x		
Ford	x	x	x	
General Motors	x	x		
Honda	x			
Hyundai		x		
International			x	
Iveco		x	x	x
Karmann-Ghia	x			
Mercedes-Benz	x		x	x
Mitsubishi		x		
Nissan		x		
Peugeot Citroën	x	x		
Renault	x	x		
Scania			x	x
Toyota	x			
Volkswagen	x	x		
Volkswagen Caminhões e Ônibus			x	x
Volvo			x	x

Figura 2 - Autoveículos produzidos no Brasil
Fonte: ANFAVEA (2008)

O Brasil está colocado como o 7º maior produtor de veículos do mundo (dados de 2007, conforme Tabela 1): 1,5 milhão de empregos são gerados em toda a cadeia produtiva, em 200 mil empresas que atuam no setor – de montadoras a lojas de autopeças (ALERIGI JR., 2008; CORRÊA, 2004). São 49 diferentes plantas industriais, distribuídas por oito estados e 26 municípios, como pode ser observado na Figura 3, além de 500 autopeças e 4.100 concessionárias (ANFAVEA, 2008).

Tabela 1 - Produção de autoveículos

Posição	País	Produção (em milhares)
1	Japão	11.596
2	Estados Unidos	10.781
3	China	8.882
4	Alemanha	6.213
5	Coreia do Sul	4.086
6	França	3.019
7	BRASIL	2.977
8	Espanha	2.890
9	Canadá	2.578
10	Índia	2.307
11	México	2.095
12	Reino Unido	1.750
13	Rússia	1.660
14	Itália	1.284
15	Tailândia	1.238
16	Turquia	1.099
17	Irã	997
18	Republica Tcheca	939
19	Bélgica	844
20	Polônia	785
21	Argentina	545
22	África do Sul	534
23	Indonésia	419
24	Malásia	413
25	Suécia	366
26	Austrália	335
-	Outros	2.470
TOTAL		73.102

Fonte: ANFAVEA (2008)

EMPRESA	UNIDADES INDUSTRIAIS / OUTRAS	PRODUTOS / SERVIÇOS
AGCO	Canoas - RS	Tratores de rodas, retro escavadeiras
	Santa Rosa - RS	Colheitadeiras, plataformas de corte
	Ibirubá - RS	Plantadeiras, semeadeiras, plataformas de milho (Sfil)
Agrale	Caxias do Sul - RS	Tratores de rodas, motores, beneficiamento de componentes
	Caxias do Sul - RS	Comerciais leves, caminhões, ônibus
	Caxias do Sul - RS	Componentes automotivos
	Caxias do Sul - RS (Agrale Montadora)	Caminhões International (montagem)
Caterpillar	Piracicaba - SP	Tratores de esteiras, moto niveladoras, compactadores, escavadeiras hidráulicas, retro escavadeiras, carregadeiras de rodas, geradores de energia elétrica, carregadeiras subterrâneas
CNH	Curitiba - PR (Case IH, New Holland)	Tratores de rodas, colheitadeiras
	Piracicaba - SP (Case IH)	Colheitadeiras, plantadeiras, pulverizadores
	Contagem - MG (Case CE, New Holland2)	Retro escavadeiras, pás-carregadeiras, moto niveladoras, tratores de esteiras, escavadeiras hidráulicas
	Itu - SP	Central de distribuição de peças
Fiat	Betim - MG	Automóveis, comerciais leves
	Betim - MG	Motores
	Campo Largo - PR	Motores
Ford	Camaçari - BA	Automóveis, comerciais leves
	Horizonte - CE	Comerciais leves (Troller4)
	São Bernardo do Campo - SP	Automóveis, comerciais leves, caminhões
	Taubaté - SP	Componentes, motores, transmissões
	Tatuí - SP	Campo de provas
General Motors	São Caetano do Sul - SP	Automóveis, comerciais leves
	São José dos Campos - SP	Automóveis, comerciais leves, fundição, preparação de CKD para exportação, motores e transmissões
	Mogi das Cruzes - SP	Componentes estampados, centro de distribuição de peças
	Gravataí - RS	Automóveis
	Indaiatuba - SP	Campo de provas (Cruz Alta)
	Sorocaba - SP	Centro de distribuição de peças
Honda	Sumaré - SP	Automóveis
Hyundai	Anápolis - GO	Comerciais leves
International	Caxias do Sul - RS 1	Caminhões
Iveco	Sete Lagoas - MG	Comerciais leves, caminhões, ônibus, motores
John Deere	Horizontina - RS	Tratores de rodas, colheitadeiras de grãos, plantadeiras, plataformas de milho
	Catalão - GO	Colheitadeiras de cana-de-açúcar
	Montenegro - RS	Tratores de rodas
Karmann-Ghia	São Bernardo do Campo - SP	Autoveículos (montagem), carrocerias, conjuntos e subconjuntos, estamparia, ferramentaria, dispositivos, protótipos
Komatsu	Suzano - SP	Tratores de esteiras, escavadeiras hidráulicas, pás-carregadeiras, moto niveladoras, fundição
Mercedes-Benz	São Bernardo do Campo - SP	Caminhões, ônibus, motores, eixos, câmbios

	Campinas - SP	Remanufatura de peças, pós-vendas
	Juiz de Fora - MG	Automóveis
Mitsubishi	Catalão - GO	Comerciais leves
Nissan	São José dos Pinhais - PR (Fáb. Curitiba Veículos Utilitários)	Comerciais leves (Nissan, Renault)
Peugeot Citroën	Porto Real - RJ	Automóveis, comerciais leves
	Porto Real - RJ	Motores
	Complexo Industrial Ayrton Senna:	
	São José dos Pinhais - PR (Fáb. Curitiba Veíc. de Passeio)	Automóveis
	São José dos Pinhais - PR (Fáb. Curitiba Motores)	Motores
	São José dos Pinhais - PR (Fáb. Curitiba Veículos Utilitários)	Comerciais leves (Renault, Nissan)
	São Paulo - SP	Renault Design América Latina
Scania	São Bernardo do Campo - SP	Caminhões, ônibus, motores
	São Bernardo do Campo - SP	Autopeças
Toyota	Indaiatuba - SP	Automóveis
	Guaíba - RS	Centro de distribuição de veículos
Valtra	Mogi das Cruzes - SP	Tratores de rodas, colheitadeiras
	São Bernardo do Campo - SP (Fábrica Anchieta)	Automóveis, comerciais leves
	Taubaté - SP	Automóveis
	São Carlos - SP	Motores
	São José dos Pinhais - PR (Volkswagen/Audi)	Automóveis, comerciais leves
Volkswagen Caminhões e Ônibus	Resende - RJ	Caminhões, chassis de ônibus
Volvo	Curitiba - PR	Caminhões, cabines de caminhões, chassis de ônibus, motores
Volvo CE Latin America	Pederneiras - SP	Caminhões articulados, pás-carregadeiras, minicarregadeiras, moto niveladoras, escavadeiras, skid steers

Figura 3 - Empresas associadas à ANFAVEA - Unidades industriais
Fonte: adaptado de ANFAVEA (2008)

1.3. FORMULAÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

Há de se considerar o PDP como sendo um investimento: as organizações buscarão desenvolver novos produtos para que estes permitam manter a receita e o fluxo de caixa favorável após o declínio dos produtos atualmente comercializados, conforme conceito do ciclo de vida do produto, largamente estudado por diversos autores (BAXTER, 2003; BURKHART, 2001; CANTIZANI FILHO, 2004; HAX; MAJLUF, 1983; KEPPLER, 1996; KOTLER, 1996; MATTAR; SANTOS, 2003; PORTER, 1986; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002; VERNON, 1966). Ao lançar-se determinado produto num momento no futuro, projeta-se a receita que passará a ser gerada pelas vendas deste, bem como custos e despesas envolvidas.

Utilizando-se critérios diversos de avaliação financeira (*payback*, VPL, análise de sensibilidade, etc.), a organização avaliará a viabilidade e interesse no investimento para o desenvolvimento do produto (NORRIE, 2006; ROCHA, 2002a; 2002b; 2003a; 2003b; VAN KLEEF, 2006). Conforme Miller (1993), a fase de projeto representa somente 5% dos custos totais do desenvolvimento de um produto, mas fixam 70% dos custos operacionais.

No entanto, conforme Hollis e Pugh (1990), a mortalidade, desde a ideia básica até se chegar a um produto lucrativo, é de 95%. Segundo Baxter (2003), de cada dez ideias sobre novos produtos, três serão desenvolvidas, 1,3 será lançada no mercado e apenas uma será lucrativa, conforme pesquisa realizada junto a 500 empresas nos anos 90 pelo Design Council da Inglaterra. Tal pesquisa mostrou que somente 45% das empresas conseguiam manter os custos de produção dentro das previsões e que somente 49% conseguiam lançar seus produtos no tempo programado: em média, os produtos custavam 13% acima do orçado e eram lançados com seis meses de atraso.

Zwikael e Globerson (2006) estudaram os FCS junto a 282 gerentes de projeto, buscando responder a questão de por que da elevada taxa de falhas em projetos, apesar da vasta literatura sobre os FCS nestes, concluindo que os mesmos são muito genéricos, não auxiliando os gerentes nos seus processos decisórios. Ou ainda, como citado por King e Burgess (2006), os diversos estudos sobre FCS geram listas de fatores, mas preveem poucos direcionamentos.

O estudo de Van Kleef (2006) identificou que as taxas de falha ou insucesso no desenvolvimento de novos produtos variaram entre 25 e 67%, justificando pesquisas para identificar as razões de sucesso e de falha.

A partir deste cenário, identifica-se a situação problema do alto índice de insucessos no desenvolvimento de produtos, gerando dificuldade na garantia de sustentabilidade financeira e continuidade nos negócios para as organizações. De acordo com Norrie (2006), a pesquisa deve considerar tanto aspectos teóricos como práticos relacionados ao problema identificado.

Seguindo-se o modelo desenvolvido por Cooper e Schindler (2003), o qual pode ser observado na Figura 4, define-se a questão do problema. A presente pesquisa busca contribuir para a identificação das causas de sucesso e insucesso nos PDPs e, desta

forma, a questão da mesma pode ser estabelecida nos seguintes termos: “Quais são as áreas e atividades em desenvolvimento de produtos que as organizações devem dedicar maior foco e atenção gerencial, além de utilizar as melhores práticas e processos, de forma a reduzir o risco e o índice de falhas e insucessos, tornando o processo mais robusto e previsível?”

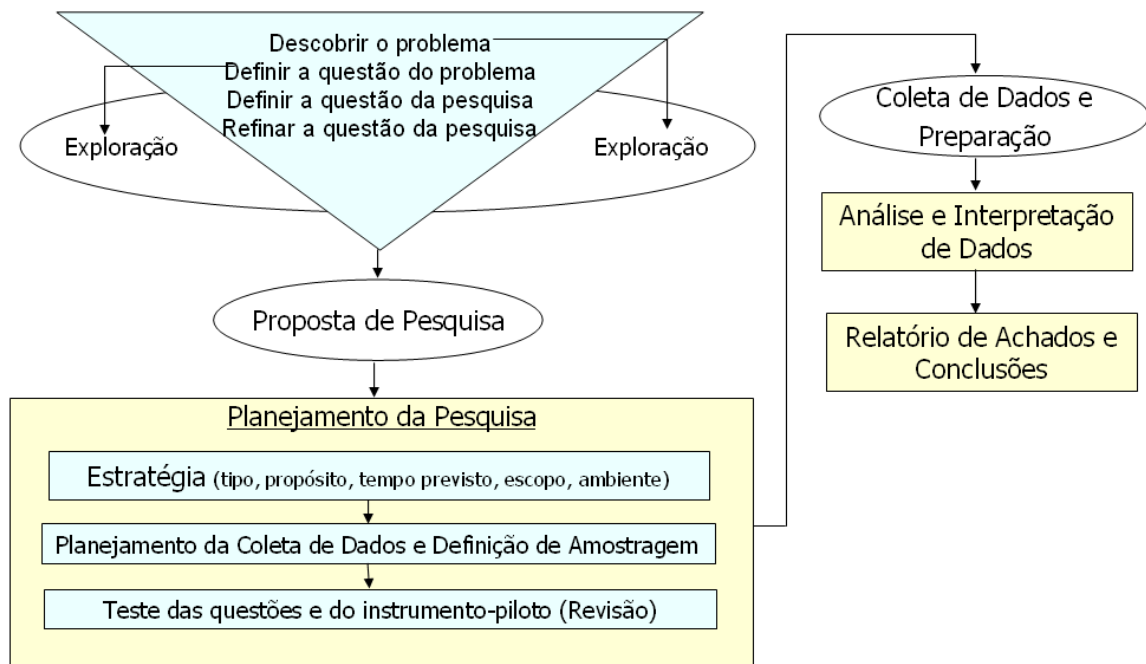


Figura 4 - O processo da pesquisa
Fonte: adaptado de Cooper e Schindler (2003)

Seguindo ainda o modelo de Cooper e Schindler (2003), a questão da presente pesquisa seria “Quais são os fatores críticos de sucesso nos processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Brasil?”.

Analizando a citada questão, o refino previsto no modelo ocorre principalmente por avaliação da adequação, alinhamento com as necessidades e interesses das partes envolvidas e viabilidade da pesquisa. Para tanto, faz-se necessário identificar as justificativas para a escolha do tema e da situação problema. O presente trabalho torna-se justificável pelos seguintes motivos:

Ordem Pessoal: a presente pesquisa irá contribuir para o desenvolvimento acadêmico e profissional do autor, que atuou na área de Desenvolvimento de produtos e Gerenciamento de Programas Industriais e leciona em cursos de nível superior de

Engenharia e Administração, em disciplinas como Desenvolvimento de Produtos, Gerenciamento de Projetos, Projeto da Fábrica e do Produto, dentre outras. Sendo assim, o tema proposto proporcionará uma integração dos conceitos e modelos teóricos com a experiência profissional do autor.

O constante fracasso dos projetos de desenvolvimento de produtos nas empresas, as razões que levaram a esta situação e o ambiente competitivo das mesmas são de interesse do pesquisador. A realização de um trabalho que promova a integração de conceitos e modelos teóricos de estratégias empresariais com a experiência profissional do indivíduo é bastante gratificante, pessoal e profissionalmente, uma vez que, por meio do uso de testes e análise de métodos propostos por autores diversos, por outros estudos e as adaptações feitas pelo próprio pesquisador, leva a cabo contribuições ao tema, permitindo o desenvolvimento da sua capacidade profissional/acadêmica.

Ordem Teórica: com o objetivo de gerar produtos de qualidade, as montadoras cada vez mais investem em modelos para obter controle de seus processos e evoluir em direção a uma cultura de excelência de engenharia e gestão.

Tendo como referencial teórico os fatores críticos de sucesso, este trabalho pretende contribuir para demonstrar a aplicabilidade do modelo a um dos segmentos da indústria nacional e contribuir para a consolidação de sua efetividade.

Ordem Prática: a identificação dos fatores críticos de sucesso do processo de desenvolvimento de produtos na indústria automotiva permitirá que as empresas se aperfeiçoem na entrega de produtos que garantam bons resultados e continuidade de negócio, pois permitirá uma política inovadora na entrega dos seus produtos como uma vantagem competitiva, o que coloca a empresa numa posição de destaque no seu nicho de mercado.

Ordem Contextual: apesar de toda a evolução tecnológica, muitos problemas ainda persistem quanto à condução e implementação de projetos e desenvolvimento de produtos, principalmente quanto a prazos, custos e satisfação dos usuários.

As empresas estão cada vez mais exigentes e com os recursos financeiros mais limitados. É possível observar que muitas empresas não estão tentando melhorar o seu processo de desenvolvimento de produto ao investir grandes somas de dinheiro em tecnologia, buscando somente produtividade.

Por outro lado, estudos para implantação de processos de melhoria da qualidade são contribuições ao aperfeiçoamento do processo de desenvolvimento de produto, buscando refino dos mesmos, o que vem sendo abordado por diversos autores.

Ordem Institucional: a eficácia no desenvolvimento de novos produtos tornou-se uma arma estratégica para posicionar as empresas em condições de competir num mercado acirrado, em termos de concorrência, dada a importância que o tema tem merecido e o seu rápido crescimento. Isto tem levado as Universidades a darem uma nova vertente aos seus programas de curso, incluindo disciplinas no campo de Desenvolvimento de Produtos e Serviços, Gerenciamento de Projetos e Qualidade, preparando seus alunos para um mercado de trabalho cada vez mais competitivo.

Este estudo pretende contribuir para o progresso da pesquisa voltada a área de desenvolvimento de produtos, na qual o autor vem atuando como pesquisador e estudante nos seguintes projetos/linhas de pesquisa:

- Desenvolvimento de Novos Produtos, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP;
- Fatores Humanos e Tecnológicos e Competitividade, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ.

O autor tem desenvolvido diversos trabalhos na área de fatores críticos de sucesso, projetos, indústria automotiva e PDP (DELAMARO; ROCHA, 2006; ROCHA, 2002a; 2002b; 2003a; 2003b; 2004a; 2004b; OLIVEIRA; ROCHA, 2005; OLIVEIRA; MARINS; ROCHA, 2006; QUINTELLA; ROCHA; ALVES, 2005, 2006; QUINTELLA; ROCHA; MOTTA, 2005; QUINTELLA; ROCHA; COSTA, 2005; QUINTELLA; GOMES; ROCHA, 2006; QUINTELLA; ROCHA, 2005a, 2005b, 2006a, 2006b, 2007; ROCHA; DELAMARO, 2007a, 2007b; ROCHA;

OLIVEIRA; DELAMARO, 2008), como continuidade de sua pesquisa de Mestrado (ROCHA, 2005).

Aliado a isso, o autor atua como coordenador do curso de Engenharia de Produção habilitação Automotiva, da Faculdade de Engenharia de Resende (FER), na cidade de Resende/RJ, curso que foi desenvolvido para atender as necessidades de mercado do Polo Automotivo da região Sul-fluminense, conforme constante no Projeto Pedagógico do citado curso:

foi iniciado em decorrência do interesse da Volkswagen Caminhões e Ônibus e de outras montadoras e consorciadas, sediada no município de Resende e seus arredores, em criar um curso de Engenharia que focasse a gestão dos processos da cadeia de produção da indústria automotiva. Neste sentido, a empresa Volkswagen Caminhões e Ônibus fez um primeiro contato com a Faculdade de Engenharia de Resende - FER para desenvolver e implantar um Curso de Engenharia de Produção habilitação Automotiva. Coube a AEDB - FER viabilizar a estrutura acadêmica, o suporte laboratorial para as disciplinas de conteúdos básicos [...] e, em particular, à Volkswagen o apoio laboratorial às disciplinas de conteúdo profissional e profissionais específicas [...].

Cabe notar que na definição dos conteúdos das disciplinas Profissionais Específicas houve forte entrosamento entre o corpo técnico da Volkswagen, outras montadoras e suas consorciadas e o corpo docente da FER [...] através de seus engenheiros, visando conhecimento e habilidades desejadas ao futuro profissional engenheiro de produção (AEDB, 2008a, p.3).

Por conta da parceria Empresa-Escola existente – exemplo de movimento crescente no País (BURGARDT, 2007) -, diversos projetos são desenvolvidos pela citada instituição junto às montadoras da região, quais sejam: uma empresa de caminhões e ônibus e outra de veículos de passeio. Além do curso de graduação, foram desenvolvidos também cursos de pós-graduação na área (AEDB, 2007), desenvolvimento conjunto de veículos (AEDB, 2008b, 2008c), instalação de laboratórios (AEDB, 2008d), desenvolvimento de treinamentos específicos, etc.

Durante o desenvolvimento da presente pesquisa, em reuniões de trabalho, as montadoras instaladas na região Sul-fluminense, estabeleceram necessidades de profissionais específicos. A atual necessidade colocada pelos parceiros junto à FER diz respeito ao desenvolvimento de competências nos alunos e egressos do citado curso na área de desenvolvimento de produtos: ainda que o momento atual apresente elevados níveis de incerteza pela crise financeira e estrutural mundial, a qual tem mostrado seus efeitos sobre a indústria automotiva (INAMPUDI; SATPATHY; SINGH, 2008; KNOWLEDGE, 2008a, 2008b), aliado à crescente ameaça dos veículos chineses (BONINI; OPPENHEIM, 2008; BROOKE, 2008; CARNEY, 2008; FRITZ, 2008; GAO, 2008; GEHM, 2008; JUSKO, 2008; KUBO, 2008; SHARP, 2008) e as mudanças que começam a serem percebidos nestes mercados, quanto à eficiência energética, combustíveis alternativos, veículos híbridos, contrastando fortemente com a percepção de valor de automóveis de luxo, que predominou por tantos anos (ANURIT; NEWMAN; CHANSAKAR, 1999; BYUN; DEVANEY, 2006), bem como a possibilidade de completa reestruturação da indústria, por meio de fusões e novos entrantes, as montadoras entendem a necessidade imediata de desenvolver novos produtos de forma ágil, eficiente e eficaz, com os estudantes e profissionais de engenharia de produção atuando de forma mais ampla, conciliando a criatividade e abstração necessárias ao desenho dos produtos com o conhecimento técnico referente à manufaturabilidade dos mesmos, perfil do profissional colocado pelas montadoras como sendo sua necessidade atual.

Cabe salientar o alinhamento de tal necessidade com o conceito levantado já em 1965, em palestra proferida na I Semana da Engenharia de Produção: na mesma foram discutidas as fronteiras da Engenharia de Produção e suas nuances, desde a Engenharia de Manutenção, Construção, passando por Projeto, Desenvolvimento até a Ciência Pura e Aplicada (LEMES, 2004). Semelhante abordagem foi discutida por Denton (1996), em estudo do The Design Council and Royal Academy of Engineering no Reino Unido, junto a especialistas em desenvolvimento de produtos e professores de 12 Universidades.

Tal situação reforçou a delimitação da pesquisa estabelecida quanto ao PDP das montadoras de veículos. No entanto, a necessidade identificada das montadoras

parceiras da Instituição de Ensino, em buscar formas de aprimorar o desenvolvimento de seus produtos, mostrou ser adequado restringir ainda mais a abrangência da pesquisa: ainda que o Universo das montadoras instaladas no Brasil seja bastante vasto, optou-se, pelo cenário exposto, em estudar tão somente as montadoras instaladas no Polo Automotivo da região: a empresa de caminhões e ônibus e a de veículos de passeio. Ainda que atuem em segmentos diferentes (veículos comerciais e de passeio, respectivamente), estudos anteriores já identificaram fortes pontos em comum entre as mesmas, sendo as diferenças estudadas e compreendidas, conforme relatado por Quintella, Rocha e Alves (2005) e Quintella e Rocha (2007), permitindo que a pesquisa possa ser desenvolvida em terreno conhecido.

Tal delimitação atende ao passo previsto no modelo de Cooper e Schindler (2003), quanto a refinar a questão da pesquisa, conforme exposto na Figura 5, a qual passa a ser então “Quais são os fatores críticos de sucesso nos processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense?”.

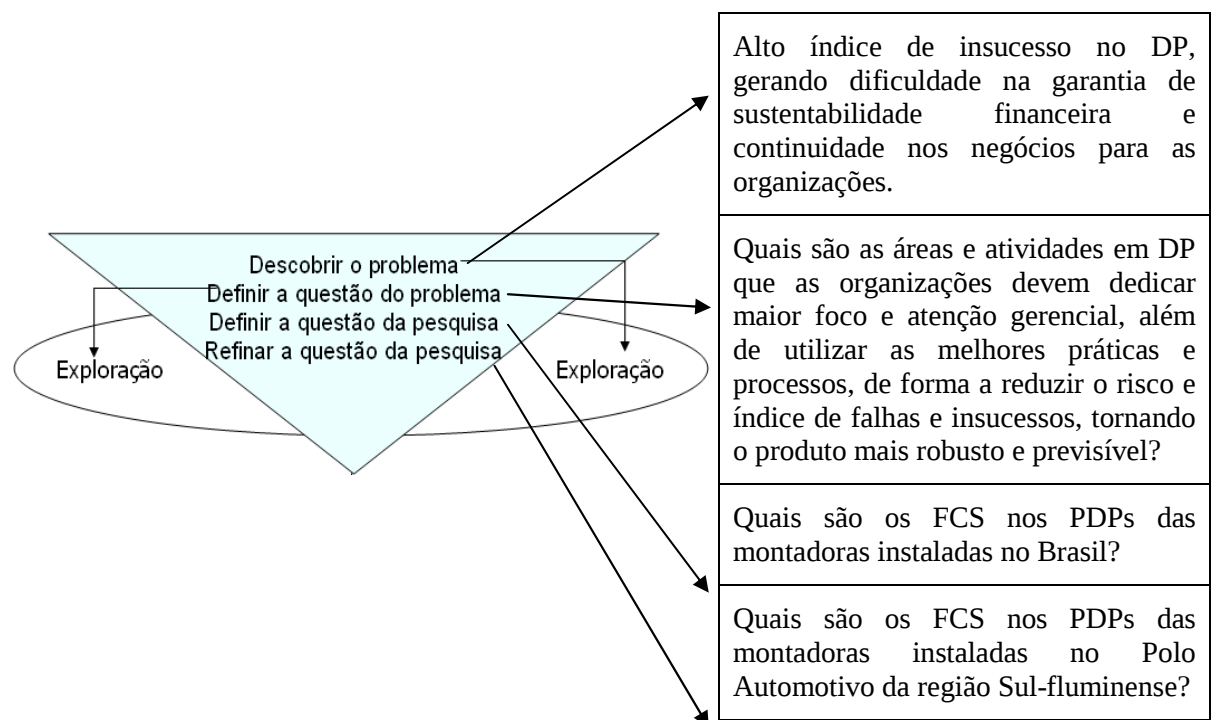


Figura 5 – O processo da pesquisa (detalhe com refinamento da questão)
 Fonte: Autoria própria, com base no modelo de Cooper e Schindler (2003)

Justifica-se também a escolha de tais montadoras pela relevância das mesmas: a empresa de caminhões e ônibus é tema de estudo de diversos autores (ABREU; BEYNON; RAMALHO, 2000; ABREU *et al.*, 1999; BALDWIN; CLARK, 1997; BEYNON; RAMALHO, 1999; CAMARGO; LEMOS, 2008; CAMUFFO, 2002; CARRINCAZEAUX; LUNG, 1997; CARVALHO, 1997; COLLINS; BECHLER; PIRES, 1997; CORREA, 2001; KUBO; SILVA; LIMA, 2006; MARX; ZILBOVICIUS; SALERNO, 1997; OLIVEIRA; MARINS; ROCHA, 2006; OLIVEIRA; ROCHA, 2005; PIRES, 1998, 2002; RESENDE *et al.*, 2002; SALERNO; DIAS; ZILBOVICIUS, 1999; SALERNO; DORAN; HILL, 2009; SALERNO; ZILBOVICIUS, 1997), por conta de seu modelo de Consórcio Modular, no qual os parceiros da empresa mãe (chamados modulistas) atuam diretamente na linha de montagem do produto final, dividindo não só o espaço físico, mas também responsabilidades. Única fábrica de caminhões do grupo no mundo, foi vendida por 1,175 bilhão de euros para o grupo M.A.N. AG, um dos maiores fabricantes de caminhões e ônibus do mundo, com faturamento anual de € 14 bilhões, mais de 50 mil empregados, tendo em seu portfólio também motores diesel, compressores e turbinas (VOLKSWAGEN, 2008).

A empresa francesa de veículos de passeio foi uma das montadoras a se instalar no país no período “pós-Fiat” e vem ganhando participação de mercado de forma robusta: em 2007, apesar da forte concorrência, consolidou sua posição como a quinta maior montadora do país em apenas sete anos de atividade (PSA, 2008), superada somente pela Volkswagen, Fiat, GM e Ford, estando à frente da Renault (também francesa) e Honda (ANFAVEA, 2008), sendo, portanto uma das montadoras instaladas no país de maior sucesso. A unidade industrial localizada no município de Porto Real/RJ é uma das 14 do grupo em funcionamento no mundo, presente em todos os continentes (OICA, 2008).

1.4. OBJETIVOS DA PESQUISA

De acordo com Norrie (2006), a pesquisa deve buscar responder questões em quatro áreas (relevância, legitimidade, efetividade e eficiência) sobre a solução proposta para o problema:

Questões sobre relevância:

- A solução é apropriada para a situação problema?
- O problema é de natureza universal ou seletiva?
- Há necessidade de novas políticas, procedimentos ou ferramentas para suportar a solução?
- O problema é uniforme ao longo de toda a organização?

Questões sobre legitimidade:

- A solução é legal e ética?
- A solução tem consequências organizacionais ou sociais não intencionais?
- Quais são as consequências da implementação da solução na organização?

Questões sobre efetividade:

- A solução é correta?
- A solução pode ser implementada sem maiores rupturas?

Questões sobre eficiência:

- A solução usa eficientemente os recursos disponíveis?
- Ela requer recursos, competências ou habilidades novas ou únicas para implementação?
- Existe soluções mais eficientes?

Propõem-se desta forma pesquisar junto às citadas montadoras os fatores críticos de sucesso no processo de desenvolvimento de seus produtos, com a contribuição

esperada sendo a de identificar práticas, ferramentas, técnicas, métodos e mecanismos que permitam aumentar a chance de sucesso nos novos produtos e que possam ser replicados em outras organizações. Os objetivos da pesquisa podem ser descritos da seguinte forma:

Objetivo Geral: Identificar os fatores críticos de sucesso dos processos de desenvolvimento de produtos utilizados pelas montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

Objetivos específicos:

1. Identificar FCS em PDP e projetos em geral, com base na literatura existente;
2. Identificar os FCS em PDP, com base nos julgamentos de especialistas nas empresas estudadas;
3. Comparar FCS em PDP constantes na literatura com FCS propostos por especialistas;
4. Validar os FCS;
5. Comparar os FCS validados pelas companhias estudadas.

1.5. EMPRESAS PESQUISADAS

A fábrica do segmento automóveis, localizada no município de Porto Real/RJ, do grupo automobilístico de origem francesa com operações em 150 países e 207.800 colaboradores, o qual vendeu em todo o mundo 3.428.400 veículos no ano de 2007, faturando € 60,6 bilhões, foi inaugurada em fevereiro de 2001. Produzindo em 3 turnos, conta com quatro unidades de produção: chaparia, pintura, montagem e motores (esta última inaugurada em março 2002), numa área construída de 175.120 m² em terreno de 2 milhões de m² e população aproximada de 3.900 pessoas, produziu em 2007, 114.500 veículos (13.000 exportados), dentre os modelos 206, 206SW, 207, 207SW e 207 Passion, o C3, o novo C3 e o Xsara Picasso, e 161.000 motores (62.300 exportados). A empresa alcançou no ano de 2007 a posição de quinta maior montadora do país e no ano de 2008 foram alcançados dois marcos pela unidade estudada:

500.000 veículos (em março) e 500.000 motores (em abril) produzidos. Na fábrica de motores são produzidos os propulsores 1.4l e 1.6l flex-fuel e a gasolina. Em setembro de 2008 foram finalizadas as obras do Prédio de Usinagem da unidade (PONTICEL, 2008; PSA, 2008).

Seu processo de desenvolvimento contém quatro macro-fases:

- *Mise en Projet* (desenvolvimento do projeto) - voltada ao desenvolvimento da arquitetura e conceito, a qual não é feita ainda no Brasil;
- *Avance de Phase Programmée* (avanço à fase programada) - inicia-se pelas reuniões de estratégia de produtos, envolvendo representantes de sua sede na Europa, com as áreas locais de Estratégia, Marcas (responsável pelas vendas) e Marketing (responsável pelo estudo mercadológico);
- *Phase Préliminaire et Phase de Développement* (fase preliminar e fase de desenvolvimento) - à partir das oportunidades identificadas, desdobra-se a estratégia de lançamento de um modelo já existente (no mundo), adequando-o às condições do mercado brasileiro, nas denominadas reuniões de *Planning* com a Marca, em processo iterativo (*loopings*). Os aspectos técnicos dessas adequações são verificados por meio de “validades veiculares” (testes de Engenharia) e, se aprovadas, devem ser validadas por Marketing e Marcas; e
- *Phase Industrielle* (fase industrial).

A fábrica de caminhões e ônibus iniciou suas atividades em 1995 em unidade provisória, passando à unidade definitiva em 1996, numa área de 1 milhão de m², sendo 135.000 m² construídos. Com uma população de 4.728 pessoas e capacidade de produção de 300 unidades por dia, produz atualmente cerca de 230 unidades/dia, dentre 23 diferentes modelos (mercado local e exportação), num total de 214 configurações (dados de outubro de 2008). Por conta do alto nível de customização exigido neste mercado, a empresa mantém parceria com Empresa de menor porte, dedicada ao desenvolvimento de protótipos e modelos especiais de veículos.

A equipe voltada ao desenvolvimento de produtos atua de forma matricial: funcionalmente atuam as gerências de Powertrain (com funções de aplicação e teste, desenho de motores e desenho de transmissão), Chassis (com as funções de suspensão,

direção e freio e eixos), Carroceria e Acabamento e, por último, Eletrônica. Transversalmente há as gerências de Conceituação (subdividida em conceito de ônibus e caminhões, veículos especiais e simulação), Veículo Completo, responsável pela liberação dos produtos (com as funções Durabilidade, Engenharia do Cliente, Avaliação de Veículos Especiais, *Digital Mockup*, Homologação e Documentação) e Gerenciamento de Programas, a qual coordena Vendas, Manufatura, Compras, etc., no gerenciamento do tempo, custo, escopo, etc. dos projetos. Os *inputs* desta gerência alimentam o planejamento estratégico da Companhia.

Seu processo de desenvolvimento de produtos inicia-se pelo QFD (*Quality Function Deployment* - Desdobramento da função da qualidade), a partir de *inputs* da área de Vendas, a qual faz constante análise da concorrência, sinalizando áreas e negócios potenciais de atração no mercado. O Departamento de Conceituação faz então prospecções direcionadas no mercado, junto aos principais frotistas e autônomos. Questionamentos feitos nesta atividade poderiam ser exemplificados como sendo:

- O que você mais gosta no seu produto?
- O que você menos gosta no seu produto?
- Você compraria um produto se ele fosse desta forma?
- Etc.

Inputs internos dos times multifuncionais (Qualidade, Manufatura, Finanças, Logística, Pós-vendas, Compras e Desenvolvimento), quanto a, por exemplo, reclamações sobre corrosão, necessidade de troca de óleo e outros fatores operacionais, são também compilados e analisados pelo grupo de Conceituação. Paralelamente, são avaliadas e monitoradas as deliberações a respeito da legislação do produto (por exemplo, carga máxima, limites de emissão de poluentes, ruído, etc.), tratando-se de atividade de suma importância por expor novos nichos e restrições ao desenvolvimento de produtos. As prospecções de mercado e legislação são constantemente cruzadas com as estratégias definidas para a empresa, de forma a delinear ações e prioridades organizacionais.

Definido o conceito, passa-se ao desenvolvimento, com maciça utilização de aplicativos CAD (atualmente utilizando CATIA) e FEA (na plataforma I-DEAS) e deste desenvolve-se o primeiro protótipo. Este se prestará ao *benchmarking* comparativo com produtos da concorrência e também à aquisição de dados (*cooling*, ruído, consumo, etc.). Clientes são chamados novamente para compor o Conselho Consultivo (*Customer Approach*) para avaliarem, opinarem e validarem conceitos, atendimento a requisitos, etc. Em alguns casos, produtos pré-lançamento são disponibilizados a clientes para uso (na forma de comodato), caracterizando-se importante fonte de *feedback* para a Engenharia.

Avançando no PDP, inicia-se a construção de protótipos de engenharia, para avaliação de conceito, dimensional, material e processo. Ou seja, são protótipos já ferramentados e utilizando componentes já em composição e configuração de produção, ainda que possam ser utilizadas ferramentas de uso temporário, de baixo volume/vida útil (denominadas LVTP – low volume production tool), as quais devem atender as necessidades de produção até três meses após o lançamento). Tais protótipos são então utilizados nos testes de Engenharia e, quando da aprovação/liberação, é dada a autorização para iniciar-se a produção.

Em todos esses passos, o PDP é gerenciado por avaliações (*assessments*) em pontos específicos (*milestones*) das diversas fases (*phase gates*). Desvios e problemas são gerenciados nas avaliações e definidos planos de ação e contramedidas. Prazos para etapas são pré-definidos e adaptados às necessidades e complexidade de cada projeto.

1.6. PREMISSAS

Para a realização da pesquisa foi adotada a premissa de que os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) são um instrumento empírico válido para o planejamento estratégico empresarial, principalmente nas etapas de identificação e especificação das demandas de informação e desempenho. A adoção de tal premissa se baseou nos resultados de estudos similares em outras áreas de negócio (AGUIAR, 2006; BRÄNNBACK *et al.*, 2004; DURÇO, 2002; FREUNDT, 1997; KHANDELWAL; FERGUSON, 1999;

KING; BURGUESS, 2006; LAM; CHIN, 2005; MATTHEWS, 2008; MELLO, 2006; MORIYAMA, 2001; OLIVEIRA, 2006; QUINTELLA, PELICCIONE, 2006; QUINTELLA; RODRIGUES, 2005; QUINTELLA; SELLES, 2003; QUINTELLA; SELLES; COLOMBARETI, 2005; QUINTELLA; SIQUARA; ORNELLAS, 2004; QUINTELLA; TOLEDO, 2001; QUINTELLA; VIANNA, 2001; VAN VEEN- DIRKS; WIJN, 2002; VERSTRAETE, 2000).

Os Fatores Críticos de Sucesso representam os aspectos fundamentais para a obtenção de sucesso nos negócios que, por sua natureza endógena à organização, possam ser gerenciáveis, ou sejam, os que podem ser controlados e alterados por ações diretas da empresa. Um grande número de pesquisadores, consultores e executivos têm utilizado esta ferramenta nos processos de desenvolvimento de planejamento estratégico, como ponto de partida para a aplicação de novas metodologias de controle e gestão empresarial (CARALLI, 2004).

1.7. HIPÓTESES

A elaboração das hipóteses buscou fundamentar-se no conhecimento existente sobre o assunto. Desta forma, recorreu-se à literatura relacionada aos fatores críticos de sucesso nos PDPs e projetos em geral, conforme relatado a seguir.

Krishnan e Ulrich (2001), em extensa pesquisa sobre decisões em PDP, listaram os seguintes fatores críticos de sucesso: preço e posicionamento do produto, identificação e atendimento das necessidades dos clientes, alinhamento organizacional, características do time, otimização do desempenho e criatividade no gerenciamento do projeto. Meybodi (2003) listou ainda qualidade, tempo, competência e custos, enquanto Quintella e Osório (2002) e Shenhar *et al.* (2001) identificaram como dimensões de sucesso de projetos, o cumprimento de prazos e orçamentos, qualidade do produto e geração de receita. John e Snelson (1988) citam como sub-atividades operacionais críticas para sucesso no desenvolvimento de produtos os testes realizados na empresa, os realizados junto aos consumidores, os dos meios produtivos e os de mercado para comercialização.

Cooper e Kleinschmidt (2007) estabeleceram nove fatores de sucesso no desenvolvimento de novos produtos, com especial relevância nos quatro primeiros:

- Processo de alta qualidade para definição de novos produtos: clara definição de atividades, escopo, pontos de decisão e implementação;
- Estratégia de novos produtos para a unidade;
- Recursos suficientes em termos de pessoal e orçamento aprovados;
- Previsão de investimento em P&D como percentagem das vendas;
- Times de projeto de alta qualidade;
- Envolvimento e compromisso da alta gerência com o desenvolvimento de novos produtos;
- Cultura de inovação;
- Organizações multifuncionais dos times de projeto; e
- Responsabilidade da alta gerência com os resultados dos novos produtos.

Costa Júnior e Silva (2003) pesquisaram os fatores de fracasso no PDP, identificando o mau planejamento, mau gerenciamento, conceito ruim, má execução, mau uso da pesquisa e tecnologia ruim. Cooper (1994b), Crow (2005) e Valeriano (1998) destacam que as revisões de projeto são instrumentos essenciais. Mais recentemente, Valambrini (2008) destacou a importância da correta gestão das atividades de criação, armazenagem, distribuição, utilização e descarte de dados e informações, para geração do conhecimento organizacional e, conseqüentemente, da eficácia dos processos de tomada de decisão corporativos. Reforçando tal conceito, encontramos Andrade, Monti e Silva (2008), que citam que na denominada “indústria da mobilidade” (automobilística, náutica, aeroespacial e agrícola), o planejamento do produto é o tipo mais comum de *roadmap* de tecnologia e inclui mais de uma geração de produtos.

Além destes, conforme Baxter (2003), estudos realizados nas décadas de 80 e 90 na Inglaterra, Estados Unidos e Canadá, envolvendo mais de 14 mil novos produtos em cerca de mil empresas, analisaram o processo de desenvolvimento de projetos de produtos, para saber como foram feitos e se isso teria alguma relação com seu desempenho comercial. O gráfico na Figura 6 apresenta os principais fatores de

sucesso no desenvolvimento de novos produtos, mostrando, para cada fator, o número de vezes que o produto tem mais chances de sucesso do que os produtos sem essa característica (fator).

Tais fatores corroboram com os achados de Van Kleef (2006), que indicaram que as empresas que fazem uso maciço de “atividades pré-desenvolvimento”, como, por exemplo, definição de mercado e identificação das necessidades dos consumidores, tem uma taxa de sucesso maior que o dobro das que utilizam poucas dessas atividades (73% vs. 29%), justificando o investimento feito, o qual é, em média, 1,75 vezes (em termos de homem-hora) maior nas primeiras. Para o mesmo autor, o sucesso do DP está intimamente ligado ao atendimento das necessidades dos consumidores, à quantidade e qualidade das ideias sobre novos produtos, enquanto a principal falha ocorre pela não utilização adequada dos achados das pesquisas feitas junto aos consumidores.

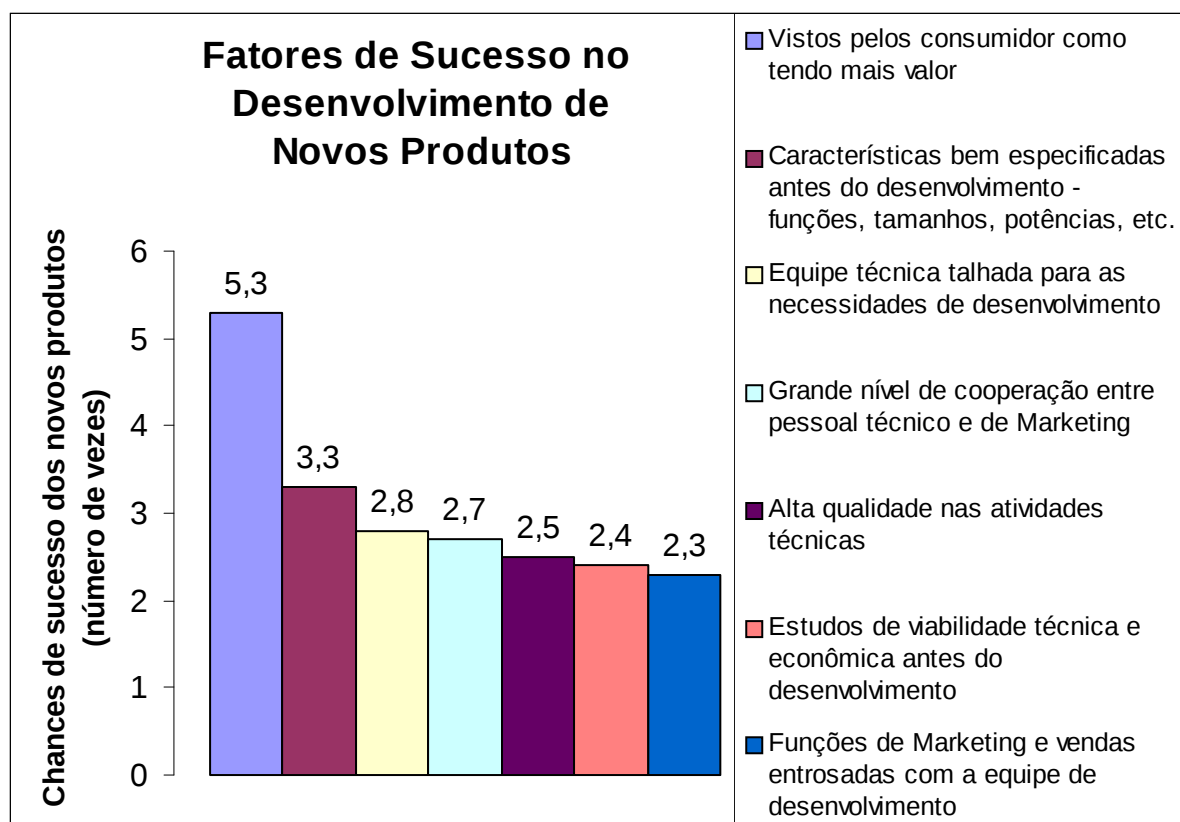


Figura 6 - Fatores de sucesso no desenvolvimento de novos produtos
Fonte: Baxter (2003)

Takeuchi e Nonaka (1986) destacaram o risco no desenvolvimento de produtos com o que eles denominaram “síndrome da mesa ao lado” (*next bench syndrome*), que seria o hábito de desenvolver produtos perguntando ao colega ao lado que tipo de produto ele gostaria, pois isso levaria possivelmente a não atender requerimentos do mercado. Os mesmos autores identificaram seis características do PDP de organizações líderes no Japão:

- Instabilidade incorporada (*built-in instability*): projetos são solicitados aos times com pouco detalhamento operacional, estabelecendo, no entanto, direcionamento estratégico, objetivos e metas desafiadoras e liberdade de ação, gerando elementos de tensão entre os componentes;
- Times de projeto auto-organizados: times criam sua própria ordem dinâmica, tomando iniciativas e assumindo riscos e, em certo ponto, estabelecendo com autonomia conceitos e objetivos próprios;
- Fases sobrepostas de desenvolvimento: há a sobreposição (*overlapping*) de atividades, agilizando o processo e tornando a disseminação das informações e conhecimento mais efetivas;
- Multiaprendizado: aprendizado ocorre em múltiplos níveis (individual, grupal e corporativo) e múltiplas funções, devido à interação entre partes envolvidas e proximidade às fontes externas de informação;
- Controle “sutil”: ainda que *empowered*, times são gerenciados por meio da seleção dos envolvidos e suas personalidades (por exemplo, o balanço entre membros mais conservadores junto ao resto do grupo), incentivo a um ambiente aberto, sistemas de reconhecimento e recompensa para desempenho grupal, tolerância e antecipação aos erros, etc.; e
- Transferência de aprendizado: forte movimento para disseminar o conhecimento acumulado ao longo dos diversos níveis, funções e também para outros elementos externos ao grupo (por exemplo, outros times).

Gil (2001); Keller (2008); King e Burgess (2006); Laseter e Ramdas (2001); Sobrero e Roberts (2001) e Von Corswant, Wynstra e Wetzel (2003) relataram que o conhecimento dos fornecedores está disponível e pode contribuir significativamente

para o processo de desenvolver, produzir e qualificar produtos, sendo que o envolvimento destes nas fases iniciais do projeto é possível para profissionais experientes, de forma a dividir e alavancar seu conhecimento. A pesquisa indicou também que, ainda que as necessidades críticas do desenvolvimento pelos clientes sejam as datas de entrega, confiabilidade de performance e a permanência dentro dos limites orçados, os mesmos querem liberdade para modificações durante o processo de desenvolvimento, desde que, simultaneamente, sejam atendidas estas necessidades.

Griffin e Page (1993) levantaram os indicadores utilizados por acadêmicos e empresas, que resultaram em 16 indicadores de medidas de sucesso em desenvolvimento de produtos, apresentados na Figura 7.

Aceitação do consumidor	Desempenho financeiro	Produto	Empresa
• Aceitação do consumidor; • Satisfação do consumidor; • Metas de vendas; • Crescimento de vendas; • Metas de participação de mercado; • Metas de unidades vendidas.	• Tempo de retorno de investimento; • Atingimento das margens; • Atingimento das metas de lucratividade; • Taxa de retorno e retorno sobre investimento (ROI).	• Custo de desenvolvimento; • Lançamento no tempo planejado; • Nível de desempenho do produto; • Diretrizes de qualidade atingidas; • Velocidade de lançamento do produto.	• % de vendas dos novos produtos.

Figura 7 - Indicadores de medidas de sucesso em DP

Fonte: adaptado de Griffin e Page (1993)

Enquanto Thomke e Hippel (2002) defendem que o envolvimento do cliente no processo é elemento que usualmente leva à redução do tempo – também defendido por Hippel e Katz (2002) –, Witzenburg (2003) destaca o uso de simulações – também proposto por Oxberry (2002) e Versprille (2001) – e de testes de subconjuntos e subsistemas separadamente, de forma a antecipar as respostas do produto final, como ocorrido no *Global Vehicle Development Process* da GM, em que reduziu-se o tempo entre a aprovação do conceito e o início da produção de 48 meses para 18-24 meses, permitindo adequação mais rápida às necessidades de alteração ou validação de tecnologia e ampliando a confiabilidade do produto e do próprio PDP.

Driva, Pawar e Menon (2000) apontaram as medidas mais utilizadas nas empresas para medição de desempenho de processos de desenvolvimento de produtos, conforme mostrado na Tabela 2.

Tabela 2 - Medidas utilizadas para medição de PDPs

Medidas	% de uso
Custo total do projeto	71
Desenvolvimento no tempo planejado	61
Custo real x custo orçado	60
Tempo real x planejado	58
Tempo de lançamento ao mercado	57
Teste de campo visando a produção	54
Análise de lucratividade projetada	51
Tempo de desenvolvimento do fornecedor	49
Razões para falha no mercado	46
Aprovação dos protótipos nos testes de segurança	45
Orçamento de P&D como percentual de vendas	43
Tempo gasto em cada fase do desenvolvimento	42
Metas de qualidade do produto atingidas	39
Lucro real x previsto nos produtos	35

Fonte: Driva, Pawar e Menon (2000)

Baxter (2003) recomenda o estabelecimento de metas claras, concisas, específicas e verificáveis ao longo do PDP e que o processo seja estruturado de forma a "afunilar as decisões", mantendo baixo comprometimento financeiro inicial – devido ao alto risco e incerteza existente –, até que, com a maturação do desenvolvimento e consequente diminuição do risco, passe-se a efetuar investimentos de maior porte (protótipos, ferramentas de produção, etc.). O estudo de Rozenes, Vitner e Spraggett (2006) indicou também metas claras, suporte gerencial, mecanismos de controle e comunicação como sendo primordiais para o sucesso de projetos.

Rozenfeld e Amaral (1999) estudaram modelos para desenvolvimento de produtos e identificaram fatores condicionantes nestes, tal como o grau de inovação do projeto, estrutura de mercado, direcionamento estratégico e dimensões da qualidade do produto. Gantewerker e Manoski (2003a) definem ainda quatro categorias nas quais os membros de desenvolvimento devem buscar a proposição de sucesso, durante o avanço do projeto: posicionamento estratégico, interesse do cliente, viabilidade econômica, viabilidade técnica e segurança / aspectos legais.

Silva (2001) comenta que a adoção das melhores práticas nem sempre levará a empresa a um desempenho superior, pois “a melhor prática pode não ser adequada, ou mais adaptada às necessidades específicas dos ambientes externo e interno da organização ou ser mal interpretada”. O autor compilou as contribuições no que chamou de “concepção moderna do processo de desenvolvimento de produtos”,

apresentadas por diversos autores (CORREA, 1994; CORREA; GIANESI, 1994; HAUSER; CLAUSING, 1988; JURAN, 1988; ROSENTHAL, 1990; SULLIVAN, 1986; TAKEUCHI; NONAKA, 1986; TELLIS; GOLDER, 1997; ZITT; BASSECOULARD, 1998). São elas:

1. Redução de custos;
2. Melhoria da qualidade;
3. Redução do prazo de desenvolvimento;
4. Aumento da flexibilidade;
5. Aumento da confiabilidade;
6. Aprendizado;
7. Redução do custo de oportunidade;
8. Transformação da cultura organizacional;
9. Ampliação do ciclo de vida;
10. Aumento da participação no mercado;
11. Aumento na margem de lucro; e
12. Melhoria da imagem.

Estudo realizado nos EUA por Baker, Murphy e Fisher (1983), a partir do levantamento de 650 projetos, identificou dois fatores-chave para o alcance de sucesso nos empreendimentos: (1) estruturas organizacionais apropriadas; e (2) mecanismos de planejamento e controle adequados. Os mesmos autores estudaram o conceito de sucesso percebido quando notaram, em sua pesquisa, que projetos que não atingiram suas metas originais de custo, prazo e qualidade não eram, necessariamente, percebidos como projetos fracassados pelas pessoas envolvidas em seu desenvolvimento. Assim, o sucesso de um projeto está ligado à percepção que os envolvidos (*stakeholders*) têm do sucesso/fracasso do projeto, identificados nos seguintes elementos:

Elementos que afetam, simultaneamente, a percepção de sucesso e de fracasso:

- Comprometimento da equipe com as metas;
- Estimativas iniciais de custo precisas;

- Competências da equipe de projeto adequadas;
- Disponibilidade de recursos financeiros adequados para a conclusão;
- Técnicas de planejamento e controle adequadas;
- Mínimas dificuldades de inicialização;
- Orientação à tarefa;
- Ausência de burocracia;
- Gerente de projeto presente; e
- Critérios de sucesso claramente estabelecidos.

Elementos que afetam a percepção de sucesso:

- Feedback frequente da organização mãe;
- Feedback frequente do cliente;
- Uso sensato de técnicas de rede;
- Disponibilidade de estratégias de reserva.
- Estrutura organizacional adequada da equipe de projeto;
- Procedimentos de controle adequados, especialmente para tratar com as mudanças;
- Participação da equipe de projeto na elaboração dos cronogramas e dos orçamentos;
- Organização mãe flexível;
- Organização mãe comprometida com os prazos estabelecidos;
- Entusiasmo da organização mãe;
- Organização mãe comprometida com os orçamentos estabelecidos;
- Organização mãe comprometida com as metas técnicas estabelecidas;
- Interesse da organização mãe com o desenvolvimento de competências internas;
- Gerente de projeto comprometido com os prazos estabelecidos;
- Gerente de projeto comprometido com os orçamentos estabelecidos;
- Gerente de projeto comprometido com as metas técnicas estabelecidas;
- Cliente comprometido com os prazos estabelecidos;

- Cliente comprometido com os orçamentos estabelecidos;
- Cliente comprometido com as metas técnicas estabelecidas;
- Apoio público entusiasmado;
- Ausência de obstáculos legais; e
- Número reduzido de agentes públicos e governamentais.

Elementos que afetam a percepção de fracasso:

- Insuficiente uso de relatórios de posição e progresso;
- Uso superficial de relatórios de posição e progresso;
- Gerente de projetos com habilidades administrativas inadequadas;
- Gerente de projetos com habilidades humanas inadequadas;
- Gerente de projetos com habilidades técnicas inadequadas;
- Gerente de projetos com poder de influência insuficiente;
- Gerente de projetos com autoridade insuficiente;
- Cliente com poder de influência insuficiente;
- Baixa coordenação com o cliente;
- Falta de apoio do cliente;
- Desinteresse do cliente com critérios orçamentários;
- Falta de participação da equipe do projeto no processo e decisão;
- Falta de participação da equipe do projeto na resolução dos principais problemas;
- Estrutura excessivamente rígida dentro da equipe de projeto;
- Insegurança com o cargo dentro da equipe;
- Falta de espírito de equipe e comprometimento da equipe de projeto;
- Organização mãe (executante) estável, não dinâmica, falta de mudanças estratégicas;
- Coordenação ruim com a organização mãe;
- Falta de apoio da organização mãe;
- Relacionamento ruim com a organização mãe;
- Novo "tipo" de projeto;

- Projeto com complexidade maior aos que a organização já executou;
- Falta de recursos no início do projeto;
- Incapacidade em estabilizar, precocemente, as especificações;
- Inabilidade nas etapas de encerramento;
- Cronogramas de projeto irreais;
- Procedimentos de mudanças inadequados;
- Relacionamento ruim com o poder público; e
- Opinião pública desfavorável.

Da mesma forma, o conceito de sucesso utilizado por Dvir *et al.* (1998) possui duas dimensões: benefícios percebidos pelo consumidor e cumprimento de metas de projeto (*design*), o que sugere, também, uma divisão do conceito de sucesso na medida em que os benefícios percebidos pelo consumidor só podem ser avaliados após algum tempo de uso do produto do projeto, ao contrário do cumprimento das especificações, que pode ser avaliado durante o desenvolvimento e ao término do projeto. Similares achados existem no estudo de Pinto e Slevin (1988), os quais apresentam uma definição de desempenho de projetos que considera tanto os aspectos internos como os externos. Segundo eles, os aspectos internos são: Custo, Prazo e Qualidade (atendimento às especificações técnicas), enquanto os aspectos externos são: Uso, Satisfação e Eficácia.

De acordo com Cooke-Davies (2002), o sucesso de um projeto não pode ser medido antes de o projeto estar completo, enquanto o desempenho do projeto pode ser medido ao longo de sua vida. Em pesquisa junto a mais de 70 organizações na Europa, Austrália e América do Norte, o autor segmentou os FCS para gerenciamento do projeto, para sucesso do projeto e fatores direcionadores, listados a seguir.

Para sucesso no gerenciamento do projeto:

1. Adequação de toda a companhia nos conceitos de gerenciamento de riscos;
2. Maturidade do processo para designação de responsabilidades sobre riscos;
3. Adequação da manutenção de registros de risco;
4. Adequação do plano atualizado de gerenciamento de riscos;

5. Adequação da documentação de responsabilidades organizacionais do projeto;
6. Manter duração do projeto (ou fase dele) o mais baixo possível dos três anos (um ano é o melhor);
7. Permitir mudanças de escopo somente por meio de um processo de controle de mudanças maduro;
8. Manter integridade do sistema de medidas de desempenho definido (*baseline*).

Para sucesso do projeto, que o autor considera tratar-se de um aspecto mais complicado, por envolver “controles de segunda ordem”, foi identificado:

9. A existência de um processo gerencial e de benefícios mútuos que envolva a cooperação das funções de gerenciamento de projetos e gerenciamento funcional.

E os denominados “fatores diferenciadores” inferidos foram:

10. Práticas de gerenciamento de portfólio e de programas que permitam à empresa alocar recursos em projetos alinhados com a estratégia corporativa e objetivos de negócio;
11. Um conjunto de métricas sobre projetos, programas e portfólio que permita sinalizar a direção, provendo *feedback* sobre o desempenho e antecipar sucessos futuros, de tal forma que projetos, portfólios e decisões corporativas possam estar alinhados;
12. Aprendizado pela experiência em projetos, combinando conhecimento explícito e tácito, de forma a encorajar os envolvidos no aprendizado num processo de melhoria contínua em processos e práticas de gerenciamento de projetos.

Baccarini (1999) utiliza também dois conceitos distintos de desempenho: sucesso da gestão do projeto (visão de processo) e sucesso do produto (visão de produto). O sucesso do processo está ligado aos aspectos clássicos de desempenho (prazo, custo e especificações de qualidade técnica), satisfação dos *stakeholders* com o desenvolvimento e a qualidade do processo de gestão. Isso leva a critérios de desempenho como:

- Antecipar requisitos, atender as necessidades do projeto, uso eficiente de recursos;
- Comunicação e resolução precoce de ocorrências;
- Coordenação eficaz, relação entre os *stakeholders*, espírito de equipe, tomada de decisão participativa e consensual;
- Mudanças de escopo mínimas, ausência de distúrbios na organização (processo de trabalho e cultura);
- Conclusão completa do projeto, ausência de problemas pós-encerramento, identificação e resolução de problemas durante a execução do projeto.

Segundo o autor, o sucesso do produto é avaliado por meio de critérios do tipo:

- Atingir os objetivos organizacionais estratégicos do comprador/ patrocinador do projeto;
- Satisfazer as necessidades dos usuários: atender aos propósitos, ser adequado ao uso; e
- Satisfazer as necessidades dos demais *stakeholders* do produto do projeto.

Silva (2001) propôs o quadro de indicadores, mostrado na Figura 8, que estabelece inicialmente os indicadores de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos, tendo como fundamentação nos modelos Operating Profit Through Time and Investment Management – OPTIM - de Sullivan¹, Matriz de Medição de Desempenho - MMD - de Keegan, Eiler e Jones², Strategic Measurement, Analysis and Reporting Technique – SMART - de Cross e Lynch³, Performance Measurement Questionnaire - PMQ - de Diexon *et al*, *apud* Mcmann e Nanni⁴, Balanced Scorecard - BSC - de Norton e Kaplan (1997); Modelo de Medição de

¹ OPTIM: Linking Cost, Time, and Quality. Quality Progress, American Society for Quality, Milwaukee, v.19, n.4, p.52-55, Apr. 1986.

² Are your Performance Measures Obsolete? Management Accounting Quarterly, Institute of Management Accountants, NJ, n.1, p. 45-50, June 1989.

³ Managing the Corporate Warriors. Quality Progress, American Society for Quality, Milwaukee, v.23, n.4, p.54-59, Apr. 1990.

⁴ Is your Company Really Measuring Performance? Management Accounting Quarterly, Institute of Management Accountants, Montvale, n.1, p. 55-58, Nov. 1994.

Desempenho por Processo - MMDP - de DeToni e Tonchia⁵, Zigon Performance Group - ZPG - de Zigon⁶, European Network for Advanced Performance Studies – ENAPS - de Bradley e Jordan⁷ e a abordagem estratégica de Griffin e Page⁸.

	Financeiros	Não financeiros
Resultado	• Participação no mercado; • % da receita gerada por novos produtos; • Receita de novos produtos; • Meta de lucro; • <i>IRR / ROI</i>; • Crescimento da receita oriunda de novos produtos; • Custo das devoluções de novos produtos; • Valor dos pedidos dos novos produtos oriundos de novos clientes.	• Satisfação do cliente; • Vantagem competitiva; • Aceitação do cliente; • Confiabilidade; • Número de reclamações devido à qualidade do projeto; • Tempo para desenvolvimento de novos produtos; • Número de novos produtos; • Número de novos clientes com pedidos de novos produtos; • Pontualidade na entrega de novos produtos; • Relação dos novos produtos com total de produtos; • Participação de componentes recicláveis.
Meios	• Fluxo de recursos (investimento e tempo); • % da receita investido no processo de desenvolvimento de novos produtos; • Gastos com o desenvolvimento de novos produtos; • Custo do protótipo.	• Tempo para desenvolvimento do protótipo; • Número de não conformidades nos lotes piloto; • Taxa de redução de peças; • Taxa interna de não conformidade de novos produtos; • Custo de não conformidade interna de novos produtos; • Qualificação dos funcionários que atuam no desenvolvimento de produtos; • Rotatividade dos envolvidos no processo de desenvolvimento de novos produtos; • Performance dos fornecedores que participam do desenvolvimento de novos produtos; • Número de componentes padrão nos novos produtos; • Mudanças no projeto para atender a capacidade do processo; • Competências de gestão do processo de desenvolvimento de produtos.

Figura 8 - Indicadores genéricos do PDP

Fonte: Silva (2001)

No estudo de Zwikael e Globerson (2006) foram identificados os seguintes FCS para projetos:

- Definição das atividades a serem executadas no projeto;
- Desenvolvimento do cronograma;

⁵ Lean Organization, Management by Process and Performance Measurement. International Journal of Operations & Production Management, MCB University Press, v. 16, n. 2, p. 221-236, 1996.

⁶ How to Measure Employee Performance. HRMagazine, Society for Human Resource Management, Alexandria, Virginia, n. 4, p. 65-70, 1998.

⁷ ENAPS Business Model. Journal of Product Innovation Management, Elsevier Science, Adelaide University, Adelaide, AS, n. 8, p. 68-74, 1996.

⁸ PDMA Success Measurement Project: Recommended Measures for Product Development Success and Failure. Journal of Product Innovation Management, New York, n. 13, p. 478-496, 1996.

- Planejamento organizacional;
- Contratação/alocação de pessoal;
- Planejamento da comunicação; e
- Desenvolvimento do plano do projeto.

Gantewerker e Manoski (2003a; 2003b) expõem que a falha nas avaliações de viabilidade dos projetos "cria uma fundação fraca para o projeto, levando normalmente a interações múltiplas e significativo retrabalho" e defendem a quebra do desenvolvimento em fases – da mesma forma que Ulrich e Eppinger (2000) – para, ao avaliarem-se cada fase, "filtrar projetos e eliminar os que não serão bem sucedidos no mercado", num processo de afunilamento.

Gemuenden e Lechler (1997) relacionaram os condicionantes de desempenho e sucesso dos projetos, conforme mostrado na Figura 9.

Categorias	Dimensões	Descrição
Pessoas	Alta Administração	Inclui o suporte direto, bem como o interesse em um projeto individual
	Gerente de Projetos	Refere-se à autoridade formal do gerente do projeto
	Equipe do projeto	Refere-se à capacitação técnica e o perfil social da equipe
Atividades	Participação	Refere-se ao envolvimento da equipe do projeto nos processos decisórios
	Informação / Comunicação	Descreve o sistema formal de informação, bem como a eficácia da organização
	Planejamento e controle	Refere-se à eficácia do planejamento e do controle
Barreiras	Conflito	Diz respeito tanto à intensidade como o tipo de conflito
	Mudanças nos objetivos do projeto	Refere-se à extensão, importância e a frequência das mudanças
Sucesso	Eficiência	Uso racional dos recursos
	Eficácia	Cumprimento das metas estabelecidas
	Sucesso social	O impacto dos resultados do projeto na sociedade

Figura 9 – Condicionantes de sucesso

Fonte: Gemuenden e Lechler (1997)

Van Kleef, Van Trijp e Luning (2005) citam que incorporar a “voz do cliente” nos estágios iniciais do PDP é um FCS para o desenvolvimento de novos produtos. Wateridge (1998), pesquisando na área de sistemas de informação, identificou critérios utilizados para avaliar o desempenho de projetos, conforme mostrado na Tabela 3.

Tabela 3 – Principais critérios de sucesso (frequência de citação)

Tipos de projetos	Usuários		Gerentes de projetos	
	Crítérios	%	Crítérios	%
Todos	Atender aos requisitos dos usuários	96	Atender aos requisitos dos usuários	81
	Contentamento dos usuários	69	Cumprimento do orçamento	71
	Atender ao seu propósito	65	Cumprimento de prazos	71
	Cumprimento do orçamento	62	Sucesso comercial	60
	Cumprimento de prazos	58	Atender ao seu propósito	60
Projetos de sucesso	Atender aos requisitos dos usuários	96	Atender aos requisitos dos usuários	86
	Contentamento dos usuários	71	Sucesso comercial	71
	Cumprimento do orçamento	71	Atingir as metas de qualidade	67
	Cumprimento de prazos	67	Cumprimento do orçamento	62
	Atender ao seu propósito	57	Atender ao seu propósito	62
Projetos fracassados	Atender aos requisitos dos usuários	100	Cumprimento do orçamento	83
	Atender ao seu propósito	100	Cumprimento de prazos	78
	Contentamento dos usuários	67	Atender aos requisitos dos usuários	78
	Contentamento da equipe	67	Sucesso comercial	61
	Sucesso comercial	67	Atingir as metas de qualidade	56

Fonte: Wateridge (1998)

Há de se levar em conta que os problemas de projeto nem sempre apresentam as mesmas exigências e, portanto, os mesmos métodos de solução. No entanto, infere-se a existência de fatores críticos de sucesso nos processos de desenvolvimento de produtos, com base nos autores citados. Os FCS apontados pelos diversos autores contêm similaridades e propõem-se o agrupamento dos mesmos, de forma a inferir, baseado na literatura consultada, um conjunto de FCS para os PDPs, os quais servirão de base para a evolução da presente pesquisa. Propõem-se os seguintes FCS:

1. Gerenciamento de custos e orçamentos – baseado nos seguintes FCS apontados:

- Custos (PINTO; SLEVIN, 1988; BACCARINI, 1999; MEYBODI, 2003);
- Custo de desenvolvimento (GRIFFIN; PAGE, 1993);
- Gastos com o desenvolvimento de novos produtos (SILVA, 2001);
- Custo total do projeto (DRIVA; PAWAR; MENON, 2000);
- Custo real x custo orçado (DRIVA; PAWAR; MENON, 2000);
- Custo do protótipo (SILVA, 2001);
- Cumprimento de orçamentos (WATERIDGE, 1998; SHENHAR *et al.*; 2001; QUINTELLA; OSÓRIO, 2002);
- Permanência dentro dos limites orçados (GIL, 2001);
- Geração de receita (SHENHAR *et al.*; 2001; QUINTELLA; OSÓRIO, 2002);

- Tempo de retorno de investimento (GRIFFIN; PAGE, 1993);
- Taxa de retorno e retorno sobre investimento (ROI) (GRIFFIN; PAGE, 1993);
- Atingimento das margens (GRIFFIN; PAGE, 1993);
- Atingimento das metas de lucratividade (GRIFFIN; PAGE, 1993); e
- Lucro real x previsto nos produtos (DRIVA; PAWAR; MENON, 2000).

2. Gerenciamento do tempo e prazos – baseado nos seguintes FCS apontados:

- Tempo (MEYBODI, 2003);
- Cumprimento prazos (PINTO; SLEVIN, 1988; BACCARINI, 1999; WATERIDGE, 1998; SHENHAR *et al.*; 2001; QUINTELLA; OSÓRIO, 2002);
- Datas de entrega (GIL, 2001);
- Lançamento no tempo planejado (GRIFFIN; PAGE, 1993);
- Desenvolvimento no tempo planejado (DRIVA; PAWAR; MENON, 2000);
- Tempo real x tempo planejado (DRIVA; PAWAR; MENON, 2000);
- Velocidade de lançamento do produto (GRIFFIN; PAGE, 1993);
- Tempo de lançamento no mercado (DRIVA; PAWAR; MENON, 2000);
- Tempo para desenvolvimento do protótipo (SILVA, 2001);
- Tempo do desenvolvimento do fornecedor (DRIVA; PAWAR; MENON, 2000);
- Tempo gasto em cada fase do desenvolvimento (DRIVA; PAWAR; MENON, 2000);
- Desenvolvimento do cronograma (ZWIKAEL; GLOBERSON, 2006); e
- Manter duração do projeto (ou fase dele) o mais baixo possível dos três anos (COOKE-DAVIES, 2002).

3. Posicionamento do produto – baseado nos seguintes FCS apontados:

- Posicionamento do produto (KRISHNAN; ULRICH, 2001);
- Preço (KRISHNAN; ULRICH, 2001);
- Processo de alta qualidade para definição de novos produtos (COOPER; KLEINSCHMIDT, 2007);
- Estratégia de novos produtos para a unidade (COOPER; KLEINSCHMIDT, 2007);

- Direcionamento estratégico (ROZENFELD; AMARAL, 1999);
- Posicionamento estratégico (GANTEWERKER; MANOSKI, 2003a);
- Bom uso da pesquisa (COSTA JUNIOR; SILVA, 2003);
- Características bem especificadas antes do desenvolvimento (BAXTER, 2003);
- Dimensões de qualidade do produto (ROZENFELD; AMARAL, 1999);
- Grau de inovação do projeto (ROZENFELD; AMARAL, 1999);
- Mudanças no projeto para atender a capacidade do processo (SILVA, 2001); e
- Práticas de gerenciamento de portfólio e de programas que permitam à empresa alocar recursos em projetos alinhados com a estratégia corporativa e objetivos de negócio (COOKE-DAVIES, 2002).

4. Atendimento às necessidades dos clientes – baseado nos seguintes FCS apontados:

- Atender aos requisitos dos usuários (WATERIDGE, 1998);
- Identificação e atendimento das necessidades dos clientes (KRISHNAN; ULRICH, 2001);
- Satisfazer as necessidades dos usuários: atender aos propósitos, ser adequado ao uso (BACCARINI, 1999);
- Entender as necessidades dos consumidores e o uso adequado dos achados das pesquisas junto a estes (VAN KLEEF, 2006);
- Antecipar requisitos e atender as necessidades do projeto (BACCARINI, 1999);
- Satisfação dos *stakeholders* com o desenvolvimento (BACCARINI, 1999; LENMANN, 2006);
- Interesse do cliente (GANTEWERKER; MANOSKI, 2003a);
- Não usar somente informações internas (síndrome da mesa ao lado) no levantamento de gostos do mercado (TAKEUCHI; NONAKA, 1986);
- Benefícios percebidos pelo consumidor (DVIR *et al.*, 1998);
- Qualidade (MEYBODI, 2003);
- Qualidade do produto (SHENHAR *et al.*; 2001; QUINTELLA; OSÓRIO, 2002);
- Atingir as metas de qualidade (WATERIDGE, 1998);
- Especificações de qualidade técnica (BACCARINI, 1999);

- Confiabilidade de desempenho (GIL, 2001);
- Testes realizados junto aos consumidores (JOHNE; SNELSON, 1988);
- Testes de mercado para comercialização (JOHNE; SNELSON, 1988);
- Bom conceito (COSTA JUNIOR; SILVA, 2003);
- Boa tecnologia (COSTA JUNIOR; SILVA, 2003);
- Produtos vistos pelos consumidores como tendo mais valor (BAXTER, 2003);
- Uso, satisfação, eficácia (PINTO; SLEVIN, 1988)
- Aceitação do consumidor (GRIFFIN; PAGE, 1993);
- Satisfação do consumidor (GRIFFIN; PAGE, 1993);
- Contentamento dos usuários (WATERIDGE, 1998);
- Nível de desempenho do produto (GRIFFIN; PAGE, 1993);
- Diretrizes de qualidade atingidas (GRIFFIN; PAGE, 1993);
- Metas de vendas (GRIFFIN; PAGE, 1993);
- Crescimento de vendas (GRIFFIN; PAGE, 1993);
- Sucesso comercial (WATERIDGE, 1998);
- Metas de participação de mercado (GRIFFIN; PAGE, 1993);
- Metas de unidades de venda (GRIFFIN; PAGE, 1993);
- % de vendas dos novos produtos (GRIFFIN; PAGE, 1993);
- Razões para falha no mercado (DRIVA; PAWAR; MENON, 2000);
- Metas de qualidade do produto atingidas (DRIVA; PAWAR; MENON, 2000);
- Atendimento às especificações técnicas (PINTO; SLEVIN, 1988);
- Aprovação dos protótipos nos testes de segurança (DRIVA; PAWAR; MENON, 2000);
- Liberdade para modificação durante o PDP, desde que atendidas necessidades (GIL, 2001); e
- Extensão, importância e frequência das mudanças nos objetivos do projeto (GEMUENDEN; LECHLER, 1997).

5. Alinhamento organizacional – baseado nos seguintes FCS apontados:

- Atingir os objetivos organizacionais estratégicos do comprador/ patrocinador do projeto (BACCARINI, 1999);
- Satisfazer as necessidades dos demais *stakeholders* do produto do projeto (BACCARINI, 1999);
- Alinhamento organizacional (KRISHNAN; ULRICH, 2001);
- Otimização do desempenho (KRISHNAN; ULRICH, 2001);
- Uso racional/eficiente de recursos (GEMUENDEN; LECHLER, 1997; BACCARINI, 1999);
- Clara definição de atividades, escopo, pontos de decisão e implementação (COOPER, KLEINSCHMIDT, 2007);
- Definição das atividades a serem executadas no projeto (ZWIKAEEL; GLOBERSON, 2006);
- Metas claras, concisas, especificáveis e verificáveis (BAXTER, 2003);
- Metas claras (ROZENES; VITNER; SPRAGGETT, 2006);
- Recursos suficientes em termos de pessoal e orçamento aprovados (COOPER; KLEINSCHMIDT, 2007);
- Gerenciamento de conflitos (GEMUENDEN; LECHLER, 1997);
- Resolução precoce de ocorrências (BACCARINI, 1999);
- Cumprimentos de metas do projeto (*design*) (DVIR *et al.*, 1998);
- Cumprimento de metas estabelecidas (GEMUENDEN; LECHLER, 1997);
- Previsão de investimento em P&D como percentagem das vendas (COOPER; KLEINSCHMIDT, 2007);
- Orçamento de P&D como percentual de vendas (DRIVA; PAWAR; MENON, 2000);
- % da receita investido no processo de desenvolvimento de novos produtos (SILVA, 2001);
- Fluxo de recursos (investimento e tempo) (SILVA, 2001);
- Envolvimento e compromisso da alta gerência com o desenvolvimento de novos produtos (COOPER; KLEINSCHMIDT, 2007);

- Interesse da Alta Administração em um projeto individual (GEMUENDEN; LECHLER, 1997);
- Envolvimento da equipe do projeto nos processos decisórios (GEMUENDEN; LECHLER, 1997);
- Responsabilidade da alta gerência com os resultados dos novos produtos (COOPER; KLEINSCHMIDT, 2007);
- Suporte direto da Alta Administração (GEMUENDEN; LECHLER, 1997);
- Bom gerenciamento (COSTA JUNIOR; SILVA, 2003);
- Boa execução (COSTA JUNIOR; SILVA, 2003);
- Grande nível de cooperação entre pessoal técnico e de Marketing (BAXTER, 2003);
- Funções de Marketing e Vendas entrosadas com a equipe de desenvolvimento (BAXTER, 2003);
- Multiaprendizado (TAKEUCHI; NONAKA, 1986);
- Comunicação (BACCARINI, 1999; ROZENES; VITNER; SPRAGGETT, 2006);
- Sistema formal de informações e eficácia da organização (GEMUENDEN; LECHLER, 1997);
- Planejamento da comunicação (ZWIKAEL; GLOBERSON, 2006);
- Taxa interna de não conformidade de novos produtos (SILVA, 2001);
- Custo de não conformidade interna de novos produtos (SILVA, 2001);
- Número de não conformidades nos lotes piloto (SILVA, 2001);
- Impacto dos resultados do projeto na Sociedade (GEMUENDEN; LECHLER, 1997);
- Adequação de toda a companhia nos conceitos de gerenciamento de riscos (COOKE-DAVIES, 2002);
- Maturidade do processo para designação de responsabilidades sobre riscos (COOKE-DAVIES, 2002);
- Adequação da documentação de responsabilidades organizacionais do projeto (COOKE-DAVIES, 2002); e
- Um conjunto de métricas sobre projetos, programas e portfólio que permita sinalizar a direção, provendo feedback sobre o desempenho e antecipar sucessos futuros, de

tal forma que projetos, portfólios e decisões corporativas possam estar alinhados (COOKE-DAVIES, 2002).

6. Características do time de desenvolvimento – baseado nos seguintes FCS apontados:

- Características do time (KRISHNAN; ULRICH, 2001);
- Criatividade no gerenciamento do projeto (KRISHNAN; ULRICH, 2001);
- Competência (MEYBODI, 2003);
- Times de projeto de alta qualidade (COOPER; KLEINSCHMIDT, 2007);
- Qualificação dos funcionários que atuam no desenvolvimento de produtos (SILVA, 2001);
- Competências de gestão do processo de desenvolvimento de produtos (SILVA, 2001);
- Capacitação técnica e o perfil social da equipe (GEMUENDEN; LECHLER, 1997);
- Alta qualidade nas atividades técnicas (BAXTER, 2003);
- Cultura de inovação (COOPER; KLEINSCHMIDT, 2007);
- Quantidade e qualidade das ideias sobre novos produtos (VAN KLEEF, 2006);
- Organizações multifuncionais dos times de projeto (COOPER; KLEINSCHMIDT, 2007);
- Equipe técnica talhada para as necessidades de desenvolvimento (BAXTER, 2003);
- Times de projeto auto-organizados (TAKEUCHI; NONAKA, 1986);
- Transferência de aprendizado (TAKEUCHI; NONAKA, 1986);
- Rotatividade dos envolvidos no processo de desenvolvimento de novos produtos (SILVA, 2001);
- Performance dos fornecedores que participam do desenvolvimento de novos produtos (SILVA, 2001);
- Contentamento da equipe (WATERIDGE, 1998);
- Planejamento organizacional (ZWIKAEEL; GLOBERSON, 2006); e
- Contratação/alocação de pessoal (ZWIKAEEL; GLOBERSON, 2006).

7. Processos de trabalho (PDP) – baseado nos seguintes FCS apontados:

- Conclusão completa do projeto, ausência de problemas pós-encerramento, identificação e resolução de problemas durante a execução do projeto (BACCARINI, 1999);
- Qualidade do processo de gestão (BACCARINI, 1999);
- Estudos de viabilidade técnica e econômica antes do desenvolvimento (BAXTER, 2003);
- Viabilidade técnica (GANTEWERKER; MANOSKI, 2003a);
- Viabilidade econômica (GANTEWERKER; MANOSKI, 2003a);
- Análise da lucratividade projetada (DRIVA; PAWAR; MENON, 2000);
- Quebra do desenvolvimento em fases (ULRICH; EPPINGER, 2000; GANTEWERKER; MANOSKI, 2003a, 2003b)
- Fases sobrepostas de desenvolvimento (TAKEUCHI; NONAKA, 1986);
- Revisões de projeto (COOPER, 1994b; VALERIANO, 1998; CROW, 2005);
- Testes de campo visando a produção (DRIVA; PAWAR; MENON, 2000);
- Testes realizados na empresa (JOHNE; SNELSON, 1988);
- Testes realizados nos meios produtivos (JOHNE; SNELSON, 1988);
- Bom planejamento (COSTA JUNIOR; SILVA, 2003);
- Desenvolvimento do plano do projeto (ZWIKAEL; GLOBERSON, 2006);
- Mudanças de escopo mínimas, ausência de distúrbios na organização (processo de trabalho e cultura) (BACCARINI, 1999);
- *Roadmap* de tecnologia (ANDRADE, MONTI e SILVA, 2008);
- Envolvimento dos clientes no PDP (THOMKE; HIPPEL, 2002; HIPPEL; KATZ, 2002);
- Uso de simulações (VERSPRILLE, 2001; OXBERRY, 2002; WITZENBURG, 2003);
- Segurança e aspectos legais (GANTEWERKER; MANOSKI, 2003a);
- Taxa de redução de peças (SILVA, 2001);
- Número de componentes padrão nos novos produtos (SILVA, 2001);
- Adequação da manutenção de registros de risco (COOKE-DAVIES, 2002);

- Adequação do plano atualizado de gerenciamento de riscos (COOKE-DAVIES, 2002);
- Permitir mudanças de escopo somente por meio de um processo de controle de mudanças maduro (COOKE-DAVIES, 2002); e
- Manter integridade do sistema de medidas de desempenho definido (*baseline*) (COOKE-DAVIES, 2002).

8. Gerenciamento organizacional e ambiente – baseado nos seguintes FCS apontados:

- Coordenação eficaz, relação entre os *stakeholders*, espírito de equipe, tomada de decisão participativa e consensual (BACCARINI, 1999);
- Estruturas organizacionais apropriadas (BAKER; MURPHY; FISHER, 1983);
- Autoridade formal do gerente do projeto (GEMUENDEN; LECHLER, 1997);
- Gestão das atividades de criação, armazenagem, distribuição, utilização e descarte de dados e informações (VALAMBRINI, 2008);
- Projetos com direcionamento estratégico, objetivos e metas desafiadoras e liberdade de ação para o time (*empowerment*) (TAKEUCHI; NONAKA, 1986);
- Incentivo a um ambiente aberto, sistemas de reconhecimento e recompensa para desempenho grupal, tolerância e antecipação aos erros, etc. (TAKEUCHI; NONAKA, 1986);
- Suporte gerencial (ROZENES; VITNER; SPRAGGETT, 2006);
- Mecanismos de planejamento e controle adequados (BAKER; MURPHY; FISHER, 1983);
- Mecanismos de controle (ROZENES; VITNER; SPRAGGETT, 2006);
- Eficácia do planejamento e do controle (GEMUENDEN; LECHLER, 1997);
- A existência de um processo gerencial e de benefícios mútuos que envolva a cooperação das funções de gerenciamento de projetos e gerenciamento funcional (COOKE-DAVIES, 2002); e
- Aprendizado pela experiência em projetos, combinando conhecimento explícito e tácito, de forma a encorajar os envolvidos no aprendizado num processo de

melhoria contínua em processos e práticas de gerenciamento de projetos (COOKE-DAVIES, 2002).

Desta forma, as hipóteses da presente pesquisa, deduzidas a partir da compilação dos FCS nos PDPs são:

Hipótese I - O gerenciamento de custos e orçamentos é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

Hipótese II - O gerenciamento do tempo e prazos é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

Hipótese III - O posicionamento estratégico definido para o produto é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

Hipótese IV - O atendimento às necessidades dos clientes é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

Hipótese V - O alinhamento organizacional é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

Hipótese VI – As características do time de desenvolvimento é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

Hipótese VII – Os processos de trabalho estabelecidos pelas organizações para o desenvolvimento de seus novos produtos é um fator crítico de sucesso para os

processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

Hipótese VIII – O gerenciamento organizacional e do ambiente de trabalho é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

A consolidação dos FCS apontados pelos diversos autores e a correlação dos mesmos com os FCS inferidos, os quais servem de base para as hipóteses da presente pesquisa é mostrada na Figura 10.

Conclui-se este capítulo, no qual foi apresentada a estrutura da pesquisa sobre processos de desenvolvimentos de produtos na indústria automotiva, suas delimitações, estrutura da pesquisa, bem como a situação problema que originou o estudo, objetivos, justificativas e hipóteses. O capítulo que se segue apresentará os referenciais teóricos da presente pesquisa, quais sejam, os fatores críticos de sucesso e os processos de desenvolvimento de produtos.

FCS propostos FCS pesquisados	Gerenciamento de custos e orçamentos	Gerenciamento do tempo e prazos	Posicionamento estratégico	Atendimento às necessidades	Alinhamento organizacional	Características do time	Processos de trabalho	Gerenciamento organizacional
Baker, Murphy e Fisher (1983)								
Takeuchi e Nonaka (1986)								
Johne e Snelson (1988)								
Pinto e Slevin (1988)								
Griffin e Page (1993)								
Cooper (1994)								
Gemueden e Lechler (1997)								
Dvir <i>et al.</i> (1998)								
Valeriano (1998)								
Wateridge (1998)								
Baccarini (1999)								
Rozenfeld e Amaral (1999)								
Driva, Pawar e Menon (2000)								
Ulrich e Eppinger (2000)								
Gil (2001)								
Krishnan e Ulrich (2001)								
Shenhar <i>et al.</i> (2001)								
Silva (2001)								
Versprille (2001)								
Cooke-Davies (2002)								
Hippel e Katz (2002)								
Oxberry (2002)								
Quintella e Osório (2002)								
Thomke e Hippel (2002)								
Baxter (2003)								
Costa Júnior e Silva (2003)								
Ganterwerker e Manoski (2003)								
Meybodi (2003)								
Witzenburg (2003)								
Crow (2005)								
Lenmann (2006)								
Rozenes, Vitner e Spraggett (2006)								
Van Kleef (2006)								
Zwikael e Globerson (2006)								
Cooper e Kleinschmidt (2007)								
Andrade, Monti e Silva (2008)								
Valambrini (2008)								

Figura 10 – FCS pesquisados x propostos como hipóteses

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo são abordados os referenciais teóricos utilizados para o desenvolvimento e análise do tema. Os referenciais presentes nessa tese são: Fatores Críticos de Sucesso e Processo de Desenvolvimento de Produtos.

2.1. FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO

Segundo Rockart (2001), *apud* Osório (2003), muitos são os fatores que influem no desempenho de uma empresa. Entretanto, apenas alguns poucos respondem pela maioria das possibilidades de seu sucesso: entre três e seis, conforme estabelecido por alguns autores (AAKER, 1989; ANTHONY; DEARDEN; VANCIL, 1972; DANIEL, 1961). Esses poucos fatores são básicos e vitais para a empresa e, por isso, são denominados fatores críticos de sucesso - FCS.

2.1.1. Introdução

Conforme Forster e Rockart (1989), o conceito de fatores críticos de sucesso é utilizado há muito tempo: Aristóteles expressou a ideia de que os líderes deviam criar poucas e simples metas para suas organizações e ressaltou que as organizações que assim o fizeram, obtiveram melhores resultados do que as que não o fizeram. Da mesma forma, o Barão Von Clausewitz, escrevendo ao *staff* sobre os princípios da guerra, definiu um deles como sendo a “concentração de forças”: segundo ele, os “maus generais” pulverizavam suas forças pelo campo de batalha, enquanto os “bons generais”, de forma a garantir a vitória, concentravam suas forças nas poucas batalhas críticas que precisavam ser vencidas. Forster e Rockart (1989) citam ainda que Peter Drucker, no início da década de 70, em seu livro *The Effective Executive*, citava que os executivos de sucesso focavam seu tempo e energia num pequeno número de problemas críticos ou oportunidades.

Rockart (1979) enfatiza que, tão importante quanto a determinação das metas que o gerente deseja atingir, é a determinação, de forma consciente e explícita, da estrutura

básica de variáveis que poderá influenciar o sucesso ou fracasso no atingimento das metas. Estas variáveis são os FCS. Rockart (1979) defende que a maioria dos gerentes utiliza o conceito de FCS, mesmo que implicitamente. No entanto, uma vez explicitados os FCS, as prioridades gerenciais e a alocação de recursos, especialmente o tempo, poderão ser mais corretamente definidos. Os FCS são áreas de maior importância para um gerente em particular, de uma determinada divisão da empresa, em um determinado período no tempo.

2.1.2. Definições

Fatores críticos de sucesso definem as áreas de desempenho que são essenciais para a organização completar sua missão. Desta forma, qualquer atividade ou iniciativa que a organização toma, deve assegurar consistente alto desempenho nessas áreas; caso contrário, a organização pode não completá-la, de acordo com Caralli (2004). Rockart (1978) define os Fatores Críticos de Sucesso como algumas áreas de atividade-chave, cujos resultados favoráveis são absolutamente necessários para os gerentes atingirem seus objetivos. Resultados satisfatórios nestas áreas irão assegurar uma performance competitiva de sucesso tanto para os indivíduos como para os departamentos e organizações. Segundo Matt (2001), *apud* Osório (2003), os FCS são variáveis essenciais na adequabilidade do planejamento estratégico, na obtenção do alto desempenho organizacional e na aplicação eficiente de recursos, sendo a sua gestão adequada um dos requisitos fundamentais para o êxito empresarial.

Bullen e Rockart (1981) proveram um sumário de definições de FCS:

- Áreas-chaves de atividades nas quais os resultados favoráveis são absolutamente necessários para alcance das metas;
- Áreas-chaves aonde tudo deve funcionar bem para o negócio prosperar;
- Fatores que são críticos para o sucesso da organização;
- Áreas-chaves de atividades que devem receber constante e cuidadosa atenção da gerência; e
- Um número relativamente pequeno de assuntos verdadeiramente importantes, nos quais um gerente deve focar sua atenção.

Verstraete (2000) compilou definições na literatura sobre FCS, conforme mostrado na Figura 11.

Autor(es)	Citação	Definição
Hofer e Schendel	Strategy Formulation: Analytical Concepts, West Publishing, 1978	Os FCS são as variáveis graças às quais a gerência pode influenciar, por sua decisão, de forma significativa, a posição de cada firma em uma indústria. Esses fatores variam geralmente de uma indústria para outra, mas no interior de uma indústria em particular, eles derivam da interação de dois tipos de variáveis: as características econômicas e tecnológicas do setor e as armas competitivas sobre as quais diferentes firmas do setor construíram suas estratégias.
Boynton e Zmud	An assessment of critical success factor, Sloan management Review Summer, 25, 4. p.17-27, 1984	FCS é o nome das coisas que devem andar bem para assegurar o sucesso de uma organização ou de um gerente; as competências em que há a necessidade de atenção especial e constante para obter alta performance.
Leidecker e Bruno	Identifying and Using Critical Success Factors, Long Range Planning, 17 (1) 1984	FCS são as características, condições ou variáveis que, se corretamente seguidas, mantidas e geradas, podem ter um impacto significativo sobre o sucesso de uma firma de um determinado setor.
Bouquin	Le Contrôle de Gestion, PUF, 1994	São chamados FCS a tudo sobre o que a empresa conta para atingir seus objetivos de longo prazo de resistir às forças do setor investigado (as cinco forças da tipologia de Porter) para ser competitiva em seu grupo estratégico e não submeter-se à concorrência de outros grupos. Ou, ao contrário, se viável, preparar a passagem para outro grupo. Os FCS podem aparecer de duas formas: Barreiras que conferem à empresa uma vantagem competitiva; e Performances críticas que, sem dar à empresa uma vantagem distinta, lhe permite propor uma oferta genérica de resultados conforme seus objetivos, performance tal que, sua insuficiência ou sua degradação, levará à eliminação da firma ou comprometimento de sua posição.
Kœnig	Management Stratégique, Vision, Manoœuvre et Tactiques, Nathan, 1990	Elementos constituintes do êxito em um setor, durante um período de sua história.
Atamer & Calori	Diagnostic et Décisions Stratégiques, Dunod, 1993	Um FCS é um elemento de oferta que tem valor para os clientes (usuários, distribuidores, especificadores) e um conhecimento e/ou vantagem de custo essencial em uma cadeia de concepção – produção – e distribuição do produto (ou serviço) que permite criar uma vantagem competitiva.
Stratégor	Interréditations, 1993	Elementos sobre os quais se fundamenta prioritariamente a concorrência, correspondente às competências que são necessárias controlar para ter performance

Figura 11 – Algumas definições de FCS

Fonte: Adaptado de Verstraete (2000)

2.1.3. Histórico

O conceito de identificar e aplicar os FCS para os problemas de negócios não é um revolucionário novo campo de trabalho, tendo sido apresentado na literatura gerencial por Daniel (1961), ao sugerir que, para ser efetivo e evitar o excesso de informações, o sistema de informações de uma organização deve estar focado nos fatores que determinam o sucesso da organização. John Fraclick Rockart, diretor do Center for Information Systems Research da Sloan School of Management - Massachusetts Institute of Technology - expandiu o trabalho de Daniel no desenvolvimento dos fatores críticos de sucesso: em seu estudo, Rockart (1978) citou a existência de quatro diferentes abordagens para determinar as necessidades de informação dos executivos:

- Método por produto – pouca atenção nas reais necessidades do executivo chefe: os sistemas de informação são desenvolvidos com foco nos sistemas operacionais necessários à burocracia da organização – folha de pagamento, contas a pagar, inventário, etc.;
- Abordagem nula – defende a ideia de que, como os relatórios gerados pelo método por produto não têm utilidade, os executivos chefes devem depender de informações verbais geradas por conselheiros;
- Método de indicadores-chaves – baseado na coleta das informações – indicadores-chaves – da “saúde” da organização, geração de relatórios de exceção dos indicadores em que a performance difere significativamente dos resultados esperados e a expansão contínua – melhores, mais baratos e mais flexíveis – de técnicas gráficas e de visualização dos resultados; e
- Método de estudo completo – uma grande quantidade de executivos é questionada sobre seu ambiente, objetivos, decisões-chave e as necessidades de informação resultantes, compilados na forma matricial de interações, de forma a desenvolver o entendimento completo do negócio e das informações necessárias para gerenciar o mesmo, que são comparadas com o sistema de informações existente na organização. Os sistemas necessários para prover as informações que não estão disponíveis são então listados e priorizados.

Rockart (1978) cita que todas estas abordagens têm vantagens e desvantagens: no método por produto, o processamento é rápido, mas gera isolamento das informações que podem ser necessárias aos executivos. A abordagem nula dá flexibilidade e agilidade num ambiente mutável e diversificado, mas põe muito foco na relação com as pessoas e subestima o controle gerencial da organização. O método de indicadores-chave é objetivo, quantificável e capaz de ser armazenado em bases computacionais, mas usualmente resulta em indicadores com forte foco financeiro somente. O método de estudo completo permite identificar lacunas, mas é caro, demorado e a quantidade de informações geradas é excessiva. Com base nesta análise, Rockart (1978) propõe a utilização de uma quinta abordagem, na tentativa de sanar alguns dos problemas citados, intitulada “Fatores Críticos de Sucesso” ou FCS.

Ainda que os conceitos dos FCS tenham sido publicados por Rockart em 1978, por se tratar de documentação de limitada abrangência (*Working paper*), estes só alcançaram ampla visibilidade no meio empresarial no artigo intitulado “Chief Executives Define Their Own Data Needs” da Harvard Business Review, em 1979. Desde então, o método dos FCS é cada vez mais utilizado pelas organizações, com um grande número de artigos e publicações sobre o método: em 1989, Forster e Rockart reportavam mais de 200 *papers* publicados sobre o assunto, com o conceito e usos dos FCS sendo explorados e expandidos de diversas formas.

Não existem algoritmos definidos para ajudar os gerentes a encontrar seus FCS. O método desenvolvido por Rockart (1978; 1979) é um método empírico baseado em entrevistas, que provê técnicas estruturadas que podem ser usadas por entrevistadores na identificação dos FCS e na determinação das informações necessárias aos gerentes. Cada gerente tem a liberdade de escolher seus FCS, que são posteriormente confrontados para verificação das interseções: o que é ou não é um FCS para algum gerente em particular é um julgamento subjetivo e requer alguma reflexão. Os resultados obtidos a partir das entrevistas com os gerentes poderão ser utilizados no planejamento e construção de sistemas de informação gerenciais. Muito embora Rockart tenha enfatizado a entrevista com os gerentes da organização como método de identificação dos FCS, ele afirma que podem ser necessárias informações externas na sua determinação: informações sobre a estrutura de mercado, sobre a percepção dos

clientes e tendências identificadas em alguma característica podem ser relevantes. Muitos FCS exigem ainda a coordenação de muitos grupos de dados dispersos pela organização.

O procedimento apresentado por Bullen e Rockart (1981) consiste nos seguintes passos:

1. Conduzir entrevistas com os principais gerentes para identificação dos FCS de cada um;
2. Analisar os resultados obtidos de cada entrevista. Os FCS de cada gerente devem ser mapeados, com o objetivo de identificar os FCS em comum, ou que tenham sido levantados por mais de um gerente. A intercessão dos FCS dos gerentes de alto nível deverá ser o conjunto de FCS da organização;
3. Cada um dos FCS identificados para a organização indicará uma ou mais bases de dados ou sistemas de processamento de dados que deverão ser priorizados no processo de desenvolvimento dos sistemas de informação;
4. As informações que os gerentes necessitam, obtidas a partir dos FCS, deverão ser introduzidas no processo de planejamento regular dos sistemas de informação.

Conforme Rockart (1979), os gerentes devem ter as informações apropriadas que os permitam determinar se os acontecimentos estão indo suficientemente bem em cada área que é entendida como um FCS, devendo responder prontamente a eventos e/ou exceções que ocorram neles (LIU; LU, 2003). Como pode ser extremamente dispendioso a construção de bases de dados individuais para cada um dos executivos, a utilização do método dos FCS facilita o desenvolvimento do sistema de informações.

2.1.4. Dimensões dos FCS

Os FCS podem ser classificados de acordo com três dimensões principais, que são: internos ou externos, de monitoração ou de construção-adaptação, e de acordo com suas fontes:

FCS Internos e Externos - a principal característica dos FCS internos é que eles tratam de assuntos e situações que estão na esfera de influência e controle dos gerentes. Os externos, entretanto, estão relacionados a situações geralmente sob menor controle dos gerentes. Por exemplo, a disponibilidade ou preço de uma matéria prima é um FCS externo.

FCS de Monitoração ou de Construção-Adaptação - os gerentes que estão orientados para resultados operacionais investem um esforço considerável na busca e acompanhamento da performance da organização. FCS de monitoração envolvem o exame minucioso de situações existentes. Tais FCS incluem performance real versus orçamento, custo de produto, taxa de *turnover*, etc. Já os gerentes que não estão diretamente envolvidos nas operações do dia a dia, gastam mais tempo na construção ou adaptação. Estas pessoas são orientadas ao planejamento e seu principal objetivo é implementar programas de mudança para adaptação da organização a novas situações. Exemplos desses FCS são esforços de treinamento ou programas de desenvolvimento de novos produtos.

Fontes dos Fatores Críticos de Sucesso - Rockart (1978, 1979) considera que os FCS estão relacionados às situações particulares de cada gerente, e que certamente irão diferir de um gerente para outro de acordo com a sua localização na hierarquia da organização. Os FCS também podem variar com mudanças no ambiente da indústria, ou com problemas ou oportunidades de cada gerente. Os FCS não são um conjunto padrão de medidas, algumas vezes chamado de “indicadores chave”, que podem ser aplicados em todas as divisões da empresa. Os FCS se originam de cinco fontes principais:

- a) Da Indústria: Cada indústria possui um conjunto de FCS determinados por suas características. Cada empresa da indústria deve prestar atenção a estes fatores;
- b) Posição da Indústria e Estratégia Competitiva: Cada empresa em uma determinada indústria ocupa uma posição individual, determinada por sua história e estratégia competitiva adotada. Esta posição da empresa dentro da indústria determina alguns FCS. Como exemplo, uma micro empresa quase

sempre estará preocupada em proteger seu nicho de mercado dentro da indústria. Semelhantemente, em uma indústria dominada por uma empresa majoritária, um FCS para as demais empresas deverá ser o entendimento das estratégias da empresa líder e os possíveis impactos;

- c) Fatores Ambientais: Os fatores ambientais são aqueles sobre os quais a organização tem pouco controle. Duas fontes ambientais de FCS muito óbvias são as flutuações na economia e mudanças na política nacional. Algumas empresas são sensíveis a fatores como tendências populacionais, mudanças regulatórias, variações nas fontes de energia e outros - fatores sobre os quais a empresa não pode exercer gestão direta são aqueles relativos ao ambiente no qual a empresa está inserida, como por exemplo, legislação ambiental e tributária, e desempenho da economia global, nacional e do setor no qual a empresa esteja inserida.
- d) Fatores Temporais: Estes são os fatores que se tornam críticos para a empresa em um período de tempo em particular devido a algum acontecimento extraordinário. Por exemplo, a perda de um grande número de executivos em uma empresa pode gerar um FCS de curto prazo “reconstruir grupo de executivos”. Conforme Khandelwal e Ferguson (1999), o “Bug do Ano 2000” foi um exemplo de um FCS temporal: o gerenciamento apropriado dele era essencial para o sucesso de uma organização por um período de tempo, após o qual, ele deixa de ser crítico. Por outro lado, o planejamento estratégico de TI é um exemplo de um FCS contínuo (não-temporal), já que os planos de TI precisam ser atualizados regularmente para o sucesso da organização; e
- e) Posição Gerencial: Cada gerência funcional tem um conjunto de FCS genéricos associados. Por exemplo, quase todos os gerentes de produção estão preocupados com a qualidade do produto.

2.1.5. Hierarquia dos FCS

Com relação à natureza hierárquica, os FCS podem ser enquadrados em um dos quatro níveis: FCS da Indústria, FCS da Empresa, FCS das sub-organizações (ou departamentos) e FCS dos indivíduos.

FCS do Segmento Industrial - os FCS da indústria afetam cada organização no desenvolvimento de suas estratégias, objetivos e metas. Nenhuma empresa pode se dar ao luxo de desenvolver uma estratégia que não seja direcionada aos principais FCS da indústria.

FCS da Empresa/Corporação - sucessivamente, as estratégias, objetivos e metas da organização levam ao desenvolvimento de um conjunto de FCS para a corporação, de acordo com suas circunstâncias específicas. Os FCS da corporação servem como entrada para a determinação dos FCS para cada sub-organização (ou departamento). O processo continua pelos diversos níveis hierárquicos existentes na organização.

FCS das Sub-Organizações ou Departamentos - cada sub-organização é afetada, no desenvolvimento de suas estratégias, objetivos, metas e FCS, pelo seu ambiente particular e características temporais, assim como pelas estratégias, etc. do nível organizacional imediatamente superior.

FCS dos Indivíduos - os gerentes de cada nível organizacional também possuem seus FCS individuais, que dependem fortemente do seu papel na organização e de fatores temporais, e menos fortemente das características da indústria e ambientais.

Em resumo, os FCS da indústria influenciam fortemente os FCS de cada empresa (organização). Os FCS das empresas têm um papel significativo na determinação dos FCS do CEO e outros executivos de alto nível da empresa. Cada executivo, entretanto, terá os seus FCS individuais, dependendo de seu papel e responsabilidades na empresa. Esta influência “*top-down*” é repetida a cada nível sub-

organizacional, como pode ser observado na Figura 12: tanto quanto metas e objetivos, os FCS aparecem em vários níveis na hierarquia gerencial.

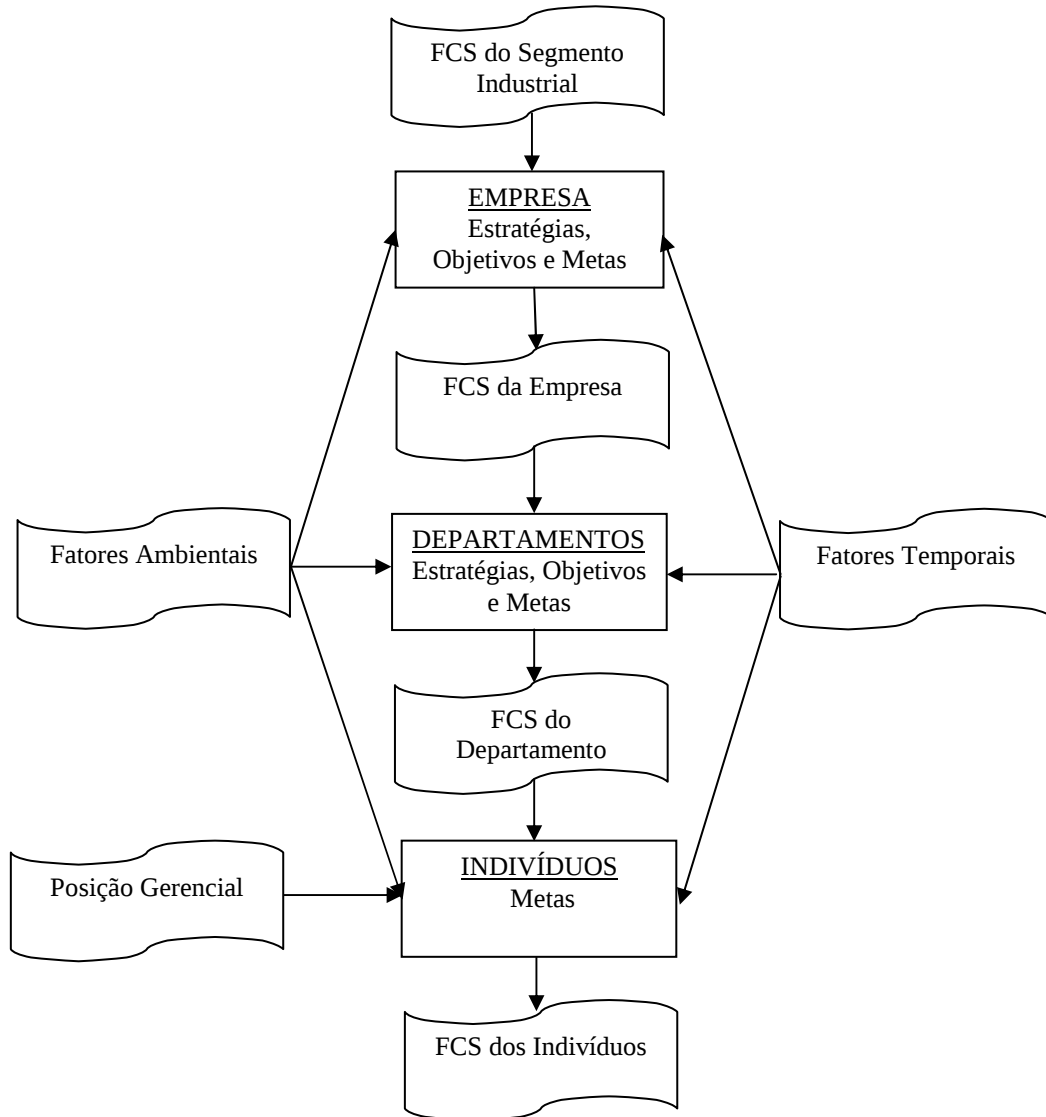


Figura 12 - Hierarquias dos FCS
Fonte: adaptado de Bullen e Rockart (1981)

2.1.6. Aplicações dos FCS

Caralli (2004) cita que uma pesquisa sobre o uso dos FCS no programa de gerenciamento do Governo dos Estados Unidos identificou seu uso em:

- Identificação dos principais problemas da gerência sênior;
- Auxílio no desenvolvimento de planos estratégicos;

- Identificação das áreas-chave em cada fase do ciclo de vida de projetos e das principais causas de falhas de projeto;
- Avaliar a confiabilidade do sistema de informações;
- Identificar riscos e oportunidades de negócios; e
- Medir a produtividade das pessoas.

De acordo com Jenster, *apud* Osório (2003), em um estudo realizado entre 128 fábricas, aquelas com maior ROE (*Return on Equity*):

1. Identificaram formalmente seus FCS;
2. Utilizavam os FCS na monitoração e implementação da estratégia; e
3. Utilizavam relatórios integrados e sistemas de informação.

Outras empresas descobriram que os FCS, quando formalmente identificados, informam implicitamente aos gerentes de alto nível as prioridades e direcionam o esforço da organização. Tendo este cenário para interpretação das prioridades e premissas, os empregados estarão mais capacitados na execução de um planejamento a longo prazo.

2.1.7. FCS no planejamento empresarial

Existem muitas possibilidades de uso dos FCS no planejamento. Por exemplo, os FCS da Indústria podem ser utilizados na determinação da estratégia da Empresa, conforme Bullen e Rockart (1981). Da mesma maneira, os FCS da Empresa e departamentos são *inputs* significativos para o processo de planejamento de curto prazo. Já os FCS dos indivíduos são úteis na elaboração de planos de ação anuais.

Ainda no nível gerencial individual, os FCS são úteis no planejamento. Após a determinação das metas de cada gerente, a definição dos FCS levará a um aperfeiçoamento na alocação de recursos, que poderão ser direcionados para programas e atividades com ênfase nas áreas críticas.

De acordo com Van Veen-Dirks e Wijn (2002) e Brosseau, *apud* Osório (2003), a aplicação do conceito de FCS na implementação estratégica incorpora uma nova

ferramenta analítica para ajudar os gerentes na descoberta das áreas de negócio que devem ser analisadas e, conseqüentemente, dos projetos a selecionar.

2.2. PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Em muitas organizações, os projetos frequentemente atrasam excessivamente e gastam o dobro do orçamento planejado (SIEGEL *et al.*, 1990). Em tais casos, a organização frequentemente não está provendo a infra-estrutura e o suporte necessários para ajudar os projetos a evitarem esses problemas. Em um contexto de múltiplas opções tecnológicas, crescente exigência dos clientes, limitações do corpo técnico em relação às ferramentas, seja pela busca do conhecimento que ainda não domina – neste caso, implicando nos custos e no aumento da duração dos projetos – ou pela tentativa de adaptar a solução encontrada à tecnologia que domina, o sucesso dos produtos automotivos está fortemente influenciado pelos processos que são usados em seu desenvolvimento.

Segundo Baxter (2003), o processo de lançamento de novos produtos, sejam eles automotivos ou de qualquer outro segmento, envolve uma série de etapas que devem ser planejadas, implementadas e controladas de forma a minimizar os riscos de insucesso e, portanto, devem ser baseadas em informações consistentes e objetivos claramente definidos, os quais envolvem diversos interesses e habilidades como:

- Os consumidores desejam novidades, melhores produtos, a preços razoáveis;
- Os vendedores desejam diferenciação e vantagens competitivas;
- Os engenheiros de produção desejam simplicidade na fabricação e facilidade de montagem;
- Os designers gostariam de experimentar novos materiais, processos e soluções formais; e
- Os empresários querem poucos investimentos e retorno rápido do capital.

Norton e Kaplan (1997) defendem a ideia de que, no desenvolvimento de produtos, é preferível que um novo produto ou a extensão de um produto antigo represente uma melhoria radical das opções atuais, que capturem novos clientes e

mercados, e não se limitem a substituir as vendas dos produtos existentes. Tal conceito complementa a afirmação de Baxter (2003) de que “deve-se estabelecer um compromisso entre os fatores que adicionam valor ao produto e aqueles que provocam aumento de custo”.

Para subsidiar o planejamento no desenvolvimento de novos produtos, é necessária uma segmentação de mercado, que constitui etapa laboriosa e crítica do processo, pois permite identificação dos segmentos nos quais há maior defasagem no atendimento e que prioritariamente devem ser focalizados, além daqueles mais intensivos em tecnologia, para os quais torna-se crítico o processo de desenvolvimento de novos produtos.

No setor industrial, observa-se que uma série de variáveis, não abordadas pelo marketing de bens de consumo, tem fundamental importância nos critérios de segmentação de mercado, tais como o destino final do produto, seu impacto ambiental e na saúde ocupacional dos trabalhadores e as exigências de qualidade decorrentes de inovações tecnológicas.

A competição cada vez mais acirrada entre organizações, nações e blocos econômicos, aliada a um alto grau de exigência de consumidores, exige que, além de se viabilizarem financeiramente, as organizações apresentem qualidade. Já a economia global em que vivemos obriga cada organização a estabelecer novas parcerias e disputar mercado não apenas com organizações vizinhas, mas com o mundo todo. Conforme Corrêa (2004), para as grandes montadoras, definir onde serão produzidos seus próximos carros é um jogo, em que ganha quem ocupar melhor suas unidades, reduzir seus custos e estiver em mercados com potencial de crescimento.

Nesta economia, as empresas não hesitam em se desfazer das unidades de negócios que não estão diretamente ligadas a sua atividade central ou de especialidade. Em vez de crescer verticalmente, as empresas passam a estar mais focadas em seu negócio central, realçando seus pontos fortes e vantagens competitivas. Estabelecem-se parcerias e associações com outras empresas, para reforçar estas posições de mercado ou atuar em novos segmentos. Nesse processo chamado terceirização (*outsourcing*), é que as funções são executadas com mais eficácia por outras empresas (SHIOZAWA, 1993, *apud* OSÓRIO, 2003). Existem empresas de sucesso fabricando

produtos, nos quais tiveram pouca ou nenhuma participação nos respectivos projetos (BAXTER, 2003).

A vantagem competitiva de uma empresa na economia globalizada está diretamente relacionada com sua capacidade de introduzir novos produtos no mercado e que estes produtos venham a atrair a atenção (MUNDIM *et al.*, 2002) e sejam adquiridos pelos clientes, os quais remuneram os investimentos feitos pela empresa (QUINTELLA; ROCHA, 2006b; ROCHA, 2005). Uma das dificuldades encontradas pelas organizações nesse cenário é o gerenciamento integrado do processo de desenvolvimento destes produtos, que devem ser tecnologicamente atualizados, com características de desempenho, custo e distribuição condizentes com o atual nível de exigência dos consumidores (MUNDIM *et al.*, 2002).

Autores diversos (ABDULLA; RAMLY, 2007; CLARK; FUJIMOTO, 1991; CLARK; WHEELWRIGHT, 1993; COOPER, 1994b; CRAWFORD, 1997; GANTEWERKER; MANOSKI, 2003a; GRUENWALD, 1994; HATCH; URBAN, 1974; HISRICH; PETERS, 1978; KALPIC; BERNUS, 2002; KOTLER; ARMSTRONG, 1999; MATTAR; SANTOS, 2003; PUGH, 1996; ROZENFELD; AMARAL, 1999; ROZENFELD *et al.*, 2006; SEMENIK; BAMOSSY, 1996; URBAN; HAUSER, 1993, WILSON; KENNEDY; TRAMMELL, 1996) criaram modelos para PDP nas últimas décadas (SEGISMUNDO; MIGUEL, 2008) e estabelecem etapas nestes processos que abordam em maior ou menor grau estes aspectos. Algumas dessas visões e etapas consideradas estão listadas na Figura 13.

Foram apresentados neste capítulo os referenciais teóricos utilizados na pesquisa: Fatores Críticos de Sucesso e Processo de Desenvolvimento de Produtos. O capítulo seguinte explora a literatura existente sobre tais referenciais, apontando estudos, pesquisas e conclusões de diversos autores.

Kotler e Armstrong	Wilson, Kennedy e Trammell	Gruenwald	Hisrich e Peter	Crawford	Urban e Hauser	Semenik e Bamossy	Mattar e Santos
1. Geração de ideias 2. Triagem de ideias 3. Desenvolvimento e teste de conceitos 4. Desenvolvimento da estratégia de marketing 5. Análise comercial 6. Desenvolvimento de produto 7. Teste de mercado 8. Comercialização	1. Geração de ideias 2. Ideias sobre as necessidades futuras dos consumidores 3. Seleção e desenvolvimento da tecnologia do produto 4. Seleção e desenvolvimento da tecnologia de processo de produção 5. Definições finais do produto e do projeto 6. Preparação da comercialização e distribuição do produto 7. Projeto e avaliação do produto 8. Projeto do sistema de fabricação 9. Fabricação, entrega e uso do produto	1. Busca de oportunidades 2. Concepção 3. Desenvolvimento de proto-produto 4. Pesquisa e desenvolvimento do produto 5. Plano de marketing 6. Teste de mercado 7. Introdução efetiva	1. Estágio de ideias 2. Desenvolvimento da u 3. Estágio de conceito total 4. Estágio de teste do conceito 5. Informações e estudos de mercado 6. Desenvolvimento do produto 7. Testes de mercado e/ou pesquisas de marketing 8. Plano de mercado 9. Comercialização	1. Planejamento estratégico 2. Geração do conceito 3. Avaliação pré-técnica 4. Desenvolvimento técnico 5. Comercialização	1. Identificação da oportunidade 2. Planejamento 3. Teste 4. Introdução 5. Gerenciamento do ciclo de vida	1. Identificação das oportunidades 2. Geração das ideias 3. Julgamento de ideias sobre novos produtos 4. Desenvolvimento e testes de produtos 5. Análise comercial 6. Planejamento estratégico de marketing	1. Levantamento de oportunidades para novos produtos 2. Levantamento de ideias para novos produtos 3. Análise preliminar da viabilidade das oportunidades 4. Desenvolvimento de propostas de novos produtos e testes de conceito 5. Análise de viabilidade 6. Desenvolvimento do produto 7. Realização de pesquisas e testes de mercado 8. Preparação do plano de marketing do novo produto 9. Produção, comercialização e distribuição 10. Acompanhamento, controle, correções e ajustes

Figura 13 - Etapas do processo de desenvolvimento de novos produtos
 Fonte: adaptado de Mattar e Santos (2003)

3. REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo foi realizada a revisão de literatura pertinente ao tema da presente tese e seus referenciais teóricos. São abordados artigos que representam apenas uma parcela da vasta literatura existente.

3.1. FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO

Siquara (2003) e Quintella, Siquara e Ornellas (2004) buscaram identificar e validar os Fatores Críticos de Sucesso que se aplicam ao lançamento de solventes industriais. Para coleta dos dados foi utilizada uma amostra não probabilística intencional, formada pelas indústrias que representavam mais de 80% do consumo nacional de solventes nos 24 meses que antecederiam a pesquisa, junto aos principais produtores e distribuidores de solventes industriais derivados do petróleo e das entidades representativas dos principais segmentos industriais que utilizam estes solventes como insumos e entidade reguladora do setor.

Os resultados obtidos das questões, que apuram a ordem de priorização dos FCS segundo a visão dos respondentes, após sua tabulação, foram submetidos ao teste de Kolmogorov-Smirnov. Concluiu-se da existência de três Fatores Críticos de Sucesso no lançamento de novos solventes industriais: atendimento às necessidades do segmento, garantia de suprimento e preço acessível.

O objetivo do trabalho de Durço (2002) foi identificar a relação existente entre as ordenações de importância de fatores críticos de sucesso do *start-up* de empresas de pesquisa de marketing, atribuídas por uma amostra de seus clientes com as atribuídas por uma amostra de seus executivos.

As amostras da pesquisa foram constituídas por um conjunto de 32 clientes de pesquisa de marketing e por um conjunto de 34 executivos de empresas de pesquisa de marketing que operavam no mercado nacional entre jun. e nov. de 2001. A amostra de executivos foi formada com a participação de um executivo por empresa.

Após a tabulação dos dados coletados, o coeficiente de correlação de postos de Spearman - R_s foi selecionado como instrumento para a análise das ordenações, em decorrência de seu atendimento às seguintes condicionantes do problema:

- a) a escala empregada para medir as variáveis foi a ordinal, escala de ordenação forçada;
- b) as variáveis estudadas eram independentes, não havia relação de dependência entre os fatores de sucesso pesquisados;
- c) a análise aplicada ao trabalho foi descritiva, e buscou medir a correlação entre os fatores críticos de sucesso;
- d) o nível de conhecimento da população de onde foi extraída a amostra enquadrou-se como não paramétrico; e
- e) para a obtenção do grau de relacionamento dos fatores, as variáveis foram medidas aos pares.

A análise dos dados coletados permitiu inferir que os fatores críticos de sucesso do *start-up* de empresas de pesquisa de marketing eram:

- A confiabilidade de suas pesquisas;
- Sua estratégia de preços;
- Sua capacitação tecnológica;
- A percepção da qualidade de seus produtos (pesquisas) como adequada;
- A capacidade para elevar sua receita, proporcionalmente, mais do que sua despesa;
- A propaganda de seus produtos; e
- Sua disponibilidade de mão-de-obra especializada.

Freundt (1997) buscou identificar as variáveis que são percebidas pelas franquias de sucesso, como críticas ao desempenho superior de seus negócios. Para isso, foram ouvidas 18 empresas localizadas nas cidades do Rio de Janeiro e de São Paulo, que adotavam em 1997 o sistema de franchising no setor de vestuário. As duas cidades totalizavam 96 empresas operando com *franchising* à época. Do total, 29 foram

consideradas como empresas de sucesso. Dentre as 29, 18 foram entrevistadas, sendo quatro do Rio e quatorze de São Paulo. A pesquisa buscou responder a duas perguntas:

- a) Quais atributos são considerados os mais importantes para o sucesso de um empreendimento de franquia, pelos principais executivos de empresas de desempenho superior, do setor de vestuário?
- b) Quais são as dimensões (fatores de sucesso) identificadas a partir da avaliação pelos franqueadores de um conjunto de atributos que influem no sucesso de empreendimento de franquia?

As respostas foram tratadas estatisticamente, com base em frequências relativas e absolutas. Nas perguntas fechadas, os atributos percebidos pelos entrevistados como críticos para o sucesso de empreendimentos de franchising foram tratados por meio da utilização da análise de cluster. O método de cluster utilizado, Ward, com base na hierarquização de valores, viabilizou a ordenação dos 83 atributos iniciais em sete grupos de atributos relativamente similares e homogêneos. Na tabulação e análise dos dados, foram considerados críticos apenas os atributos que obtiveram média superior a nove na avaliação dos entrevistados.

Sete fatores foram identificados como críticos para o sucesso de uma franquia do ramo de vestuário: *layout* da loja, marca, processo de seleção de franqueados, supervisão dos franqueados, treinamento dos franqueados, localização da loja definida pelo franqueador e capacidade de operacionalização das unidades franqueadas.

O objetivo dos trabalhos de Toledo (2000) e Quintella e Toledo (2001) foi a comparação dos Fatores Críticos de Sucesso no *start-up* de uma Franquia, com o instrumento analítico proposto por Porter denominado Ciclo de Vida do Produto. A amostra constou de: 15 franqueados das lojas da BR Mania; 415 consumidores dessas lojas; e quatro executivos de gerência de lojas, com poderes de decisão.

Foram estabelecidas quatro hipóteses:

- a) O comportamento dos consumidores sofre modificações em função de alterações no produto;
- b) A qualidade do produto é fator determinante para o *start-up* de lojas de conveniência;

- c) A estratégia de marketing é um fator decisivo para o desenvolvimento de serviços prestados pela BR aos seus franqueados; e
- d) Margens e preços altos são fatores determinantes do mercado para o start-up de uma loja de conveniência.

Como tratamento de dados, os autores usaram a média aritmética resultante dos valores atribuídos como respostas às perguntas do questionário e adotaram o índice de 70% como indicativo de aprovação das hipóteses. O trabalho mostrou que “o comportamento dos compradores poderá sofrer modificações em função de alterações no produto. A qualidade do produto poderá ser fator determinante do mercado para o *start-up* de lojas de conveniência, a estratégia de marketing poderá ser fator decisivo para o desenvolvimento dos serviços prestados pela BR Mania aos franqueados, e margens e preços altos não devem ser fatores determinantes do mercado para o *start-up* de uma loja de conveniência”.

Ao final de seu trabalho, concluíram que:

- O comportamento dos compradores poderá sofrer modificações em função de alterações no produto;
- A qualidade do produto poderá ser fator determinante do mercado para o start-up de lojas de conveniência;
- A estratégia de marketing poderá ser fator decisivo para o desenvolvimento dos serviços prestados pela BR aos franqueados; e
- Margens e preços altos não devem ser fatores determinantes do mercado para o *start-up* de uma loja de conveniência.

O trabalho de Moriyama (2001) teve como objetivo identificar os fatores de sucesso e insucesso na gestão de pequenas empresas. Foi feito o cruzamento de dados obtidos por duas fontes de pesquisa.

A primeira foi a revisão bibliográfica e levantamento dos fatores de sucesso e insucesso apontados por alguns autores. A segunda foi o estudo de casos, por meio de entrevistas, com pequenos empresários do setor metal-mecânico de São Carlos, identificando também os fatores de sucesso e de insucesso empresarial. A partir das

fontes bibliográficas estudadas, chegou-se aos fatores críticos de sucesso: Planejar imagem institucional; Estabelecer o controle financeiro; Conhecer os custos; Administrar bem os funcionários; Controlar qualidade; Observar legislação.

Os estudos de Quintella e Vianna (2001) e Vianna (2002) tiveram como objetivo identificar os fatores críticos de sucesso do *start-up* de redes de aprendizado no setor de petróleo. O estudo baseou-se no modelo de Porter (1986), Estratégia Competitiva: Técnicas para Análise de Indústrias e da Concorrência; e no de Blake e Mouton⁹, o Novo Grid Gerencial.

O estudo identificou que são fatores críticos de sucesso para o *start-up* de redes de aprendizado no setor de petróleo: “oportunidade de realizar benchmarking; credibilidade da organização coordenadora; grupo inicial significativo, com empresas de médio e grande porte; padronização nas atividades; oferta de novos serviços e modificação nos serviços da Rede; reuniões frequentes; e representantes das empresas com estilo de liderança 9,9”.

No trabalho sobre Fatores Críticos de Sucesso para Comércio Móvel de Charles, Monodee e Nurek (2000), foi levado em consideração o ponto de vista das diversas empresas participantes da indústria de comunicação móvel. O foco da pesquisa foi os aspectos de segurança relacionados ao m-commerce (mobile commerce: comércio móvel). A pesquisa também determinou um conjunto de fatores críticos de sucesso para o comércio móvel: integridade da interface, segurança, velocidade e eficiência, interoperabilidade, disponibilidade da tecnologia, disponibilidade de infraestrutura móvel.

O objetivo do ensaio de Verstraete (2000) foi estudar, conceitualizar e definir as diferenças entre fatores críticos de sucesso e fatores estratégicos de risco. Defende a necessidade dessa conceitualização pela banalização do termo “fatores críticos de sucesso”, a qual não é independente da banalização do termo “sucesso”.

Segundo ao autor, ainda que a estrutura das empresas tenha mudado significativamente (principalmente após a 2ª guerra mundial), por conta da crescente força, diversificação e internacionalização dos mercados, os sistemas de informação permaneceram estáticos. As mudanças organizacionais fizeram surgir novas medidas,

⁹ BLAKE, R. R.; MOUTON, J. S. O novo grid gerencial. São Paulo: Pioneira, 1984.

responsabilidades e autoridades de decisão, que precisam de novas formas de informações, tanto externas - notadamente sobre ambiente político, social e competitivo - quanto internas – de forma a analisar as forças e fraquezas da empresa. Com base neste pressuposto, o autor discorre sobre os conceitos de Daniel e Rockart sobre FCS e acrescenta que “o encurtamento do ciclo de vida dos produtos não ocorre sem a aceleração das mudanças em todos os níveis da linha hierárquica” e a disponibilização da informação pode confirmar os “pressupostos estratégicos”, anunciar uma mudança não antecipada e “colocar em evidência novos fatores críticos de sucesso”.

Para o autor, existem duas formas de identificação dos FCS: a forma analítica – racional, focalizado geralmente na análise da concorrência, estrutura do setor, cadeia de valor, ciclo de vida, análise de portfólio, *benchmarking*, etc. - e a forma heurística – que toma vantagem da intuição, imaginação e representatividade dos atores, julgamento de especialistas, análise de campo de forças, árvores de decisão, análise morfológica, *brainstorming*, analogias, cenários prospectivos, etc.

Já quanto aos denominados fatores estratégicos de risco (FSR), o autor identificou como resultantes “da característica especulativa da estratégia” – que devem conduzir ao estabelecimento dos procedimentos de alerta – e à redução da eficácia da estratégia, especificamente pelo “risco de agência”, com base nas divergências de interesses inicialmente existentes daqueles do gerente local. Segundo o mesmo, os FSR se distinguem dos FCS por não serem controláveis, tanto temporariamente como não temporariamente.

Verstraete (2000) cita que, para a administração eficaz, faz-se necessário identificar as prioridades, com base nas percepções, mas que a dificuldade reside em dois pontos:

- Articular as prioridades do “hoje” (a gestão do cotidiano) com as prioridades do “amanhã” (a formulação estratégica do que está por vir); e
- A confusão entre FCS e prioridade: o indivíduo tende a relaxar sua atenção sobre os fatores que crê serem controláveis e esse fator deixa de ser sua prioridade, o que pode representar um risco.

Com base nisso, o autor passa a denominar FCS de uma empresa durante um período como sendo “todos os elementos que são susceptíveis de controle e que são reconhecidos como tendo um peso importante para a realização de um projeto” e que o sucesso é a “realização do projeto”. Define também FSR de uma empresa durante um período como sendo “todos os elementos que não são susceptíveis de controle e que são reconhecidos como tendo um peso importante para a realização de um projeto” e que o risco é do projeto não se realizar.

Com base nas descrições estabelecidas e na diferenciação dos termos proposta (FCS e FSR), o autor propõe a utilização de um vocabulário no plano acadêmico, universitário, de consultores e praticantes.

O objetivo do trabalho de Khandelwal e Ferguson (1999) foi identificar os problemas de TI e medir sua criticidade em diferentes regiões geográficas, sendo identificados os FCS deste setor na América do Norte, Europa, Austrália / Nova Zelândia e Índia.

Segundo os autores, “um sistema que funciona adequadamente em um país pode ser uma falha total em outro”, visto que “os gerentes em diferentes regiões geográficas se deparam com diferentes tipos de problemas de TI”. Após discorrer sobre os fundamentos dos FCS e sua hierarquia (da indústria, da corporação, das sub-organizações ou departamentos e dos indivíduos), os mesmos defenderam a ideia de que “este conceito pode ser expandido para incorporar regiões geográficas do planeta”. Defenderam também que os FCS podem ser utilizados para medir a maturidade de uma organização, indústria ou região geográfica: baseado na temporalidade dos FCS e na teoria dos estágios de Nolan, os autores defendem que “relacionando os FCS de uma organização com as características de um modelo de maturidade, é possível estabelecer a maturidade da organização”, com base na premissa e que “organizações mais maduras terão FCS diferentes das menos maduras, modificando-os ao longo de seu crescimento”.

A teoria citada baseia-se na percepção dos “erros” do passado, que são “sintomas naturais de crescimento e são sentidos por todas as empresas, conduzindo ao desenvolvimento trazido às funções na sua maturidade atual”. Segundo os autores, novas circunstâncias requerem novas práticas de gerenciamento e “se práticas

desatualizadas são mantidas após o período em que são apropriadas, vão ocorrer decisões erradas”. Esse fenômeno de mudanças que uma empresa ou função experimenta com seu crescimento, da nascimento à maturidade, é definido pelo conceito de estágios de crescimento: ao invés de evolução, a transformação do negócio ocorre por meio da destruição criativa, no qual cada período de evolução é seguido por um período de estabilidade, que por sua vez é seguido por descontinuidade e revolução antes do início de uma nova era.

Para coletar os dados de um grande número de gerentes, dispersos em diferentes regiões geográficas, os autores desenvolveram uma série de constructos, de forma a cobrir todas as necessidades do grupo. Tais constructos, que segundo os autores, foram identificados com base em vasta literatura sobre tópicos de TI e pesquisas ocorridas nos Estados Unidos, Europa e Austrália, foram então colocados em um questionário, enviado aos respondentes, para que estes avaliassem a criticidade dos mesmos, numa escala Likert de 1 a 4, quais sejam: Crítico para este ano; Importante para este ano; Bom para este ano; e Não requerido para este ano. Alternativamente, indicaram se já haviam alcançado o estágio desejado em cada FCS.

Foi também provido espaço para inclusão de FCS adicionais pelos respondentes, caso considerassem adequado, além de serem solicitados a selecionar os cinco FCS mais importantes, listando-os em sequência.

O número total de respostas foi de 339 (América do Norte), 120 (Europa), 186 (Austrália / Nova Zelândia) e 69 (Índia), num *mix* de organizações de diversos tamanhos e áreas de atuação: construção, comércio, mineração, educação, finanças, seguros, Conselhos locais, saúde, manufaturas, revendedores, serviços e distribuição. Os FCS, listados em ordem de importância por região são apresentados nas Tabelas 4 a 7.

Tabela 4 – CSF por região – Austrália / Nova Zelândia

CSF de TI - Austrália e Nova Zelândia	
1	Alinhamento do sistema de informações com objetivos organizacionais
2	Desenvolvimento do plano estratégico de TI
3	Plano de ações para desastres
4	Integração de sistemas
5	Gerenciamento de serviços para usuário final
6	Desenvolvimento da arquitetura da informação
7	Habilidades técnicas no <i>staff</i> de sistemas de informações

Fonte: Khandelwal e Ferguson (1999)

Tabela 5 – CSF por região – Europa

CSF de TI - Europa	
1	Alinhamento do sistema de informações com objetivos organizacionais
2	Sistemas distribuídos
3	Disponibilidade de informações para usuários
4	Redução dos custos dos sistemas de informação
5	Ligações com organizações externas
6	Desenvolvimento da arquitetura da informação
7	Reengenharia dos processos de negócios

Fonte: Khandelwal e Ferguson (1999)

Tabela 6 – CSF por região – América do Norte

CSF de TI – América do Norte	
1	Alinhamento do sistema de informações com objetivos organizacionais
2	Disponibilidade de informações para usuários
3	Uso de tecnologias emergentes
4	IT para vantagem significativa ou competitiva
5	Ligações com organizações externas
6	Integração de sistemas
7	Gerenciamento dos recursos humanos de sistemas de informações

Fonte: Khandelwal e Ferguson (1999)

Tabela 7 – CSF por região – Índia

CSF de TI - Índia	
1	Alinhamento do sistema de informações com objetivos organizacionais
2	Gerenciamento de serviços para usuário final
3	Alinhamento do sistema de informações com objetivos organizacionais
4	Habilidades técnicas no <i>staff</i> de sistemas de informações
5	Gerenciamento dos recursos humanos de sistemas de informações
6	IT para vantagem significativa ou competitiva
7	Qualidade do desenvolvimento de sistemas

Fonte: Khandelwal e Ferguson (1999)

O mapeamento dos FCS por região, quando comparado com os estágios de crescimento, após outras investigações, revelou que existem diferenças no nível de maturidade de TI em organizações em diferentes regiões geográficas.

Os autores concluem que as organizações não são estáticas: elas passam por ciclos de evolução e revolução, a caminho do crescimento e que, “o entendimento do processo de crescimento organizacional e maturidade é essencial para o gerenciamento apropriado da tecnologia da informação”. Citam também que os FCS proveem uma medição aceitável para determinar as necessidades da gerência em qualquer nível e, por conta disso, podem ser usados como ferramenta para determinar o nível de maturidade das organizações de TI.

O trabalho de Brännback *et al.* (2004) foi estudar os fatores críticos de sucesso e crescimento empresarial no contexto da dinâmica do ciclo de vida dos negócios, com foco no lançamento de novos produtos – especificamente produtos alimentícios: massas. As hipóteses da pesquisa foram:

1. Os FCS são diferentes para diferentes estágios do ciclo de vida da empresa;
2. Os FCS são diferentes, dependendo da estratégia de crescimento;
3. Os FCS são diferentes, dependendo do produto; e
4. Os FCS são diferentes, dependendo da experiência gerencial.

Os autores definem estratégias de crescimento como os meios para atingir as metas de crescimento, além das metas em si e discorrem sobre pesquisas prévias sobre fatores críticos de sucesso e ciclo de vida de produto. Concluíram também que “os FCS são implicitamente ligados ao conceito de ciclo de vida, concluindo-se que os FCS dependerão da situação da empresa”.

Foram estabelecidos dois grupos de um total de 119 respondentes, de forma a refletir as diferenças na percepção gerencial:

1. Grupo 1 – 86 estudantes de duas escolas de negócios na Finlândia; e
2. Grupo 2 – 33 gerentes experientes de uma indústria de gêneros alimentícios;

Foram avaliados dois tipos de produtos:

1. Produto 1 – Massa orgânica (500 g) vendida a um preço 20% superior à média; e
2. Produto 2 – Massa pronta (500 g), também vendida a um preço 20% superior.

Por último, foram estabelecidas três diferentes estratégias de crescimento:

1. Estratégia 1 – Sem crescimento (controle);
2. Estratégia 2 - Crescimento anual de 20% na participação de mercado, por um período de cinco anos, independente da rentabilidade; e
3. Estratégia 3 - Crescimento anual de 20% no lucro, por um período de cinco anos.

Cada respondente teve somente um produto e uma estratégia para avaliação no questionário, sendo solicitado a avaliar uma lista com 21 FCS, dos quais deveriam escolher os cinco mais importantes e ordenar estes cinco escolhidos. Tais escolhas se repetiam para três diferentes fases do ciclo de vida no questionário: *Start up*, Crescimento e Maturidade. Os FCS listados foram:

1. Contínua inovação do produto;
2. Orientação para o cliente;
3. Serviço ao cliente;
4. Produção eficiente e flexível;
5. Empreendedorismo;
6. Recursos financeiros;
7. Boas relações com distribuidores;
8. Conhecimento do negócio;
9. Localização;
10. Baixo preço / alto valor oferecido;
11. Produção de baixo custo;
12. Participação no mercado;
13. Reconhecimento do nome / marca;
14. Habilidades de marketing;
15. Pioneirismo / primeiro entrante;
16. Características do produto;
17. Reputação de qualidade;
18. Segmentação / foco;
19. Planejamento de curto prazo;
20. Porte / localização da distribuição;
21. Metas estratégicas.

Os dados foram analisados utilizando um modelo *logit* expandido do software STATA 8.2, baseado em regressão *logit*, bastante utilizado na literatura econômica, e os resultados encontrados indicaram que existem diferenças entre as diferentes fases

do ciclo de vida (hipótese I), existe para o grupo de gerentes experientes, diferença significativa dos FCS, dependendo da estratégia, ao passo que, no caso de estudantes, esta diferença só foi significativa quando a comparação ocorre entre a estratégia de crescimento zero e a estratégia de crescimento de participação no mercado (hipótese II), existe diferença nos FCS, dependendo do produto, somente para o grupo de gerentes experientes, mas não para os estudantes (hipótese III) e existe diferença de percepção de estratégias de crescimento nos dois grupos, provavelmente baseado na experiência e nos mapas cognitivos que resultam desta experiência (hipótese IV).

O sumário dos resultados (cinco FCS – ordenados por importância) por grupo, por produto e por estratégia pode ser visto na Tabela 8.

Tabela 8 – FCS ordenados

Grupo	Estratégia	Produto	Start up	Crescimento	Maturidade
Estudantes	Sem crescimento	-	6,2,8,18,7	17,2,7,13,4	17,7,13,2,3
	Market share	-	6,2,8,7,15	13,7,2,17,1	1,13,17,7,2
	Lucro	-	2, 8, 6, 7,16	2, 17, 7, 13,10	17, 1, 13, 7,10
Gerentes	Sem crescimento	1	8,7,2,6,16	17,7,2,8,13	17,1,7,13,2
		2	8,2,7,6,3	8,2,7,17,4	17,1,7,2,8
	Market share	1	16,8,14,3,2	14,16,13,17,3	1,17,14,10,3
		2	8,16,14,3,2	8,14,2,4,3	4,1,10,14,3
	Lucro	1	14,2,8,16,7	14,7,2,6,17	14,1,7,17,2
		2	14,8,2,7,15	2,14,4,7,8	4,14,2,1,7

Fonte: Brännback *et al* (2004)

3.2. DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

O trabalho de Dias e Salerno (2003), baseado na tese de doutorado de Dias, sob orientação do Professor Mário Salerno, buscou identificar as razões pelas quais as empresas de capital estrangeiro integram suas subsidiárias nas atividades de desenvolvimento de seus produtos globais, utilizando por base três estudos de caso em montadoras de veículos com subsidiárias no Brasil. O trabalho parte da premissa de que existem hoje diferentes estratégias de divisão e localização de atividades de desenvolvimento tecnológico e de projeto de produto: ao lado de estratégias de concentração dessas atividades nas matrizes, coexistem estratégias de maior integração de subsidiárias e empresas brasileiras no projeto de produtos.

Os autores defendem que, no fim dos anos 1980 e início dos 1990, vários setores industriais, dentre eles o automotivo, foram confrontados com o conceito do "produto global", originalmente um produto concebido para produção e comercialização em vários mercados do mundo simultaneamente, sem alteração de suas características, tendo como pressuposto básico a homogeneização de gostos, preferências e condições de uso nos diversos mercados aos quais ele se destina. Subjacente a esse conceito está uma "racionalidade ligada a economias de escala no projeto e na produção (caso a fabricação dos produtos seja centralizada), dado que tais atividades serão realizadas apenas uma vez para um volume elevado de produtos comercializados". Contudo, o conceito original do produto global acabou sendo modificado, porque a condição de homogeneização dos mercados não se verificou na prática: culturas, gostos, preferências, condições econômicas permaneceram diferentes entre os diversos mercados, em especial entre os mercados de países desenvolvidos e países em desenvolvimento. Segundo os autores, surgiu então um conceito "alternativo" de produto global, que diz respeito a um produto concebido para "atender a mercados de um determinado bloco de países, que possuem certas características em comum"; um exemplo típico no setor automotivo, que vem se configurando como uma tendência forte, é o "produto para países emergentes": países da América Latina e do Leste Europeu, China, Índia e África do Sul. Ainda assim, a adoção deste conceito gerou consequências para o processo de desenvolvimento de produtos, particularmente no que se refere à divisão internacional do trabalho de desenvolvimento, ou seja, a integração, ou não, de diversas unidades de uma empresa transnacional no processo de desenvolvimento de produtos globais e a forma como tal integração ocorre.

Citam os autores que, quando as montadoras transnacionais de veículos de passeio instaladas no Brasil adotaram o conceito de produto global no início dos anos 1990, observou-se que muitas delas centralizaram suas atividades de desenvolvimento de produtos globais nas matrizes, uma vez que a dispersão da engenharia nas diversas unidades era aparentemente desnecessária (pois o produto só seria concebido uma vez visando os vários mercados) e contraproducente (devido principalmente à duplicação de estrutura - equipamentos e mão-de-obra e a um eventual maior tempo de deslocamento dos engenheiros entre as unidades, aumentando o tempo de

desenvolvimento). O estudo mostra que é possível observar diferenças nas estruturas para desenvolvimento de produtos globais nas subsidiárias, no caso do setor automotivo brasileiro – algumas mais descentralizadas que outras.

A fim de explicar as razões pelas quais as empresas descentralizam suas atividades e a forma como elas o fazem, foram elaboradas três hipóteses principais:

1. A organização do desenvolvimento de produtos globais é estabelecida, de um lado, segundo uma racionalização que procura tornar a corporação como um todo mais eficiente do ponto de vista de critérios de performance relacionados à elevação de sua lucratividade, tais como custos, qualidade, flexibilidade de resposta a mudanças, variedade de produtos oferecidos e inovação incorporada nesses produtos; de outro lado, o processo de estabelecimento da estrutura organizacional de desenvolvimento de produtos globais sofre influência das relações de poder existentes entre atores internos à corporação (por exemplo, centros de projeto e filiais), que buscam nesse processo satisfazer a seus interesses particulares (por exemplo, a sobrevivência em longo prazo da filial);
2. As ações de agentes externos à empresa influenciam a configuração espacial de desenvolvimento de produtos globais, desde que elas contribuam positivamente para o desempenho da corporação; e
3. A organização das atividades de desenvolvimento de produtos globais é definida também por características intrínsecas ao projeto de desenvolvimento de produtos. Tal hipótese desdobrou-se então em três outras hipóteses derivativas:
 - a) Se a filial participar do projeto, essa participação tende a ocorrer nas instalações da matriz (ou centro de projeto), caso o projeto esteja em suas fases iniciais (concepção e planejamento). Ao contrário, ela tende a descentralizar-se em direção às instalações da subsidiária em questão se o projeto estiver em suas fases finais (projeto detalhado e projeto de processo);
 - b) Sabendo-se que o projeto de produtos no setor automotivo dirige-se cada vez mais a um processo que distingue o projeto de plataformas (isto é, as partes centrais do veículo comuns a modelos de uma mesma família) dos projetos de derivativos, ocorrerá mais integração das filiais no projeto de derivativos – em termos de número de horas de engenharia da filial com

relação ao número total de horas de engenharia para o derivativo em questão; e ocorrerá mais descentralização em direção às instalações da subsidiária também para derivativos – o local de projetos das plataformas tende a ser as matrizes, ainda que com a participação de profissionais das filiais; e

- c) O projeto em módulos facilita a descentralização do desenvolvimento e a integração de subsidiárias brasileiras, que se encarregarão total ou parcialmente do projeto de um módulo com relação ao qual detém alguma competência. A responsabilidade do gerenciamento do projeto como um todo (ou seja, o gerenciamento da interface entre módulos) fica na matriz, ou no centro de projeto.

Os resultados apontam que a decisão sobre integrar ou não a engenharia brasileira nas atividades de desenvolvimento de produtos globais de área transnacional relaciona-se à estratégia competitiva da corporação para os diferentes segmentos do mercado em que atua, aos atributos que as subsidiárias apresentam e que são considerados relevantes para a estratégia competitiva ao relacionamento entre matriz e subsidiárias, que permite que tais atributos sejam reconhecidos e legitimados, e a ações de agentes externos à empresa que, se percebidas como contribuidoras para a estratégia competitiva, podem promover a descentralização das atividades de desenvolvimento de produtos globais ou, ao contrário, centralizá-las na matriz.

O trabalho de Dias e Salerno (2003) mostra também que a forma da divisão internacional do trabalho nas atividades de desenvolvimento de produtos globais está relacionada às fases do processo de desenvolvimento de produtos e à adoção de políticas de produto, tais como o uso de plataformas e derivativos e o projeto modular.

As conclusões e validações das hipóteses mostraram que:

1. O envolvimento da filial brasileira no desenvolvimento de produtos globais varia conforme os diferentes nichos de mercado, sendo maior para o segmento de entrada, que é o principal segmento no Brasil e o segmento aonde são necessárias mais adaptações;
2. Os principais motivos para integrar a engenharia local nos projetos são adequar o produto às condições e preferências locais – incluindo-se aí a questão do

barateamento do produto;

3. A integração da engenharia brasileira e a descentralização do desenvolvimento afetam/tendem a afetar positivamente critérios competitivos importantes para esse segmento, como preço (via redução de custos) e agilidade no desenvolvimento, devido à necessidade de mais adaptações nesse segmento;
4. Entre os atributos que foram encontrados para diferenciar o Brasil das demais filiais com relação ao desenvolvimento de produtos, está uma grande experiência em identificar as necessidades de adaptações e projetá-las, em especial no que se refere às reduções de custo no produto final, sem que a imagem do produto junto ao mercado sofra muito;
5. A experiência de engenharia somente pode ser adquirida ao longo da trajetória da unidade, alimentando um círculo virtuoso no qual a participação em projetos aumenta a experiência, que aumenta a participação em projetos;
6. Além da experiência em engenharia, a mão-de-obra brasileira para projeto tem salários mais baixos do que a mão-de-obra das matrizes ou centros de projeto, localizadas nos países centrais;
7. A importância da filial dá mais poder no momento da decisão sobre qual filial realizará atividades de desenvolvimento: não só em termos de experiência em projeto, mas em importância de mercado e poder de negociação;
8. Algumas atitudes de atores externos acabam por indiretamente gerar desenvolvimento local, como o incentivo a veículos propulsados por motores de 1000 cilindradas, que gerou uma atividade local de desenvolvimento ou adaptação desses motores, e o incentivo ao uso de combustível alternativo;
9. Indiretamente foram afetados também por algumas políticas públicas realizadas na década de 90, como as Câmaras Setoriais, o Regime Automotivo e acordos internacionais específicos para o setor, que proporcionam um aumento no volume de vendas nacionais e um aumento nas exportações (ou seja, aumento da importância das filiais brasileiras), ao lado do aumento da concorrência interna com a chegada de novas montadoras;
10. As filiais das corporações procuram atrair para si as atividades de desenvolvimento de produtos globais, aumentando a capacitação de seus

funcionários, procurando realizar parcerias com institutos de pesquisas locais e buscando financiamentos locais para tais atividades (incluindo compra de equipamentos e instalações de laboratórios);

11. A participação da engenharia brasileira no desenvolvimento de produtos foi maior nas fases finais do projeto (ocorrendo, inclusive, nas instalações brasileiras) e no desenvolvimento de derivativos. De qualquer forma, há uma preocupação em envolver a engenharia brasileira no projeto desde as etapas iniciais, ou seja, a concepção e o planejamento. A lógica é levar em consideração as demandas locais desde o início, diminuindo necessidades de adaptação / modificações posteriores – que acarretam maior custo e tempo de desenvolvimento;
12. Existe a divisão do produto em alguns módulos que são desenvolvidos por fornecedores – isto é, equipes diferentes, pertencentes a empresas diferentes: montadora e fornecedores. A existência de divisão em módulos no *co-design* aponta para a possível validade da hipótese derivativa de que o projeto modular facilita a descentralização entre empresas. A divisão em plataformas e derivativos parece ser uma forma mais plausível de divisão internacional do trabalho entre matriz e subsidiárias do que a divisão em módulos; e
13. O aumento das atividades locais de desenvolvimento de produtos – com consequências em termos de transferência e aumento de capacitação tecnológica local para todo o setor – não depende somente da vontade das matrizes, mas pode ser estimulado por ações locais – das filiais e também de atores externos locais (governos, sindicatos, institutos de pesquisa, universidades), que podem fornecer às subsidiárias melhores condições de reivindicar a descentralização de tais atividades.

O trabalho de Ellison *et al.* (1995) foi reportar as atividades ocorridas nos anos 90 na indústria automotiva, com base em estudo similar sobre os anos 80, no que tange o desenvolvimento de produtos e sistemas de gerenciamento de projetos. A questão central foi se a performance no desenvolvimento de novos produtos convergiu por entre as firmas da indústria automotiva. Foram estudados 25 projetos de 19

companhias. O número de organizações de *design* foi de 22, já que alguns fabricantes tinham mais de um centro de desenvolvimento de produtos. Foram utilizados questionários para coletar dados sobre a complexidade dos projetos, a performance dos mesmos, a organização do time de desenvolvimento e o gerente de projetos, além de entrevistas com os membros dos times, para coletar informações suplementares.

Os resultados do trabalho mostraram o início de uma convergência no gerenciamento de projetos individuais. Além disso, constataram:

1. Significantes ganhos das firmas nos Estados Unidos e Europa em termos de *lead time* e produtividade;
2. Maior uso de fornecedores no processo de desenvolvimento em firmas nos Estados Unidos;
3. Ampla adoção dos princípios de engenharia simultânea nas firmas nos estados Unidos;
4. Uma notória mudança nos Estados Unidos e Europa na direção de maior peso em sistemas de gestão de projetos; e
5. A continuação do peso deste mesmo aspecto em firmas japonesas, em conjunção com um movimento de gerenciamento de múltiplos projetos.

Os autores defendem ainda que “mudanças sistemáticas no processo de desenvolvimento são inicialmente muito caras, mas são então seguidas por um período de melhoria rápida de performance”.

O estudo de Sturgeon e Florida (1997) buscou identificar o panorama geográfico emergente na produção automotiva mundial. Segundo os autores, todos os fabricantes entrevistados estavam criando plataformas globais na busca da melhoria do produto e dos processos padronizados, de tal forma que plataformas globais fossem customizadas para se adequar às condições locais de mercado nos diversos países. A mola principal de tais ações era a forte internacionalização das operações, “em busca de novos mercados e menores custos de produção”.

Os autores compilaram também as melhores práticas identificadas pelos fabricantes, que denotou certo consenso entre os participantes da pesquisa no que

tange o que seria melhor para criar eficiência e flexibilidade em escala global na organização, as quais foram:

- Reconhecer requerimentos únicos dos mercados;
- Desenvolver veículos que podem ser customizados para os vários mercados;
- Manufaturar localmente;
- Construir fábricas menores, flexíveis e expansíveis;
- Contratar seletivamente e construir lealdade da força de trabalho;
- Atrair os fornecedores para as localidades das novas fábricas;
- Transferir o que é aprendido em um lugar para outro; e
- Mover as pessoas de um local para outro.

Além destas, algumas tendências foram também identificadas na pesquisa:

- Modularidade na linha final;
- Fabricação enxuta; e
- Aumento da terceirização.

O artigo de Camuffo (2002) estuda o desenvolvimento de um “carro mundial” - o Fiat Palio, que é uma família de modelos com plataforma comum, especificamente concebido para grandes mercados emergentes, comercializado em 32 países – baseado na pesquisa executada em seis países (Itália, Brasil, Polônia, Turquia, Argentina e Índia), a qual descreve as estratégias e busca analisar como a relação de globalização, terceirização e modularidade apresentam importância no desenvolvimento e manufatura de veículos automotivos. Os dados foram coletados pelo autor em questionários aplicados em fábricas e entrevistas (aproximadamente 150 horas) com gerentes da Fiat na sua sede e em diferentes unidades ao redor do mundo. As questões da pesquisa foram:

1. A abordagem de “carro mundial” representa uma estratégia robusta e sustentável?
2. Existe relação entre globalização, terceirização e modularidade na indústria automotiva?

3. Estes conceitos podem ser usados para mapear os desenvolvimentos futuros e transformações na estrutura de contratos da indústria automotiva?

Segundo o autor, nos grandes mercados, como América do Norte, Europa e Japão, a maturidade prevalecente faz com que tais mercados estejam calcados na demanda de substituição, ao invés da expansão. Novas demandas e mercados crescentes são encontrados somente em países emergentes, como Brasil, Índia, China e outros como México e países do Leste Europeu. Isso tem gerado o desenho da indústria automotiva mundial, em que montadoras abrem novas fábricas nestes países e levam consigo seus fornecedores. As razões para tal movimentação são:

1. Modelos produzidos e comercializados na América do Norte, Europa e Japão nem sempre se encaixam nas necessidades dos clientes dos mercados emergentes;
2. Os governos dos países emergentes criaram barreiras e incentivos no mercado automotivo, de forma a dificultar importações e favorecer investimentos diretos de grandes companhias multinacionais;
3. Localizar as operações próximas ao alvo de mercado representa uma vantagem em termos de marketing, vendas e logística; e
4. As diferenças de custos entre países (especialmente de mão-de-obra) são usualmente tão altas que podem, por si só, ser uma razão para localizar a produção fora do país de origem.

O autor cita ainda que os fabricantes de automóveis têm de gerenciar a busca pela eficiência – que basicamente deriva da economia de escala, aumento de padronização, exploração das diferenças de preços e transferência de conhecimento pela organização – e a necessidade de adaptar seus produtos e processos para as condições locais e preferências dos consumidores que residem em países diversos, caracterizados pela diversidade estrutural (mobilidade, estradas, preço de combustíveis, etc.) e social (renda, nível de urbanização, cultura, etc.).

Estes fatores levam ao cenário nesta indústria, em que os fornecedores passam a ter maior importância no projeto das peças, desenvolvimento de tecnologia e, algumas

vezes, montagens; e os fabricantes tendem a focar suas atividades, estreitando o escopo das operações que gerenciam, de forma a “reduzir os riscos de investimento, responder com mais flexibilidade às alterações de volumes, agilizar o lançamento de novos modelos, facilitar a renovação de equipamentos, minimizar os impactos de emprego e custos sociais no caso de crise”. Há de se destacar que, conforme citado por Camuffo, “há uma vantagem em não fazer investimentos de larga escala em automação nos países com mão-de-obra barata”.

O autor destaca ainda que o uso das ferramentas de e-business (B2C e B2B) na cadeia de fornecimento tem facilitado estas estratégias, além de permitir a redução de custos e dos riscos de investimentos e, provavelmente permitirá no futuro a customização maciça e *build-to-order*. Mas, ao mesmo tempo, aumenta a complexidade no desenvolvimento dos projetos e tecnologias envolvidas. A proposta para reduzir a complexidade é por meio da utilização da modularização, que pode ocorrer de três formas:

- Modularidade no *design* – com a decomposição do sistema em módulos, uma arquitetura que define de que sistemas esses módulos farão parte e quais serão suas funções, interfaces que descrevem em detalhes como os módulos interagem e padrões para testar a conformidade dos módulos e sua performance;
- Modularidade em manufatura – *design* de produtos e conceitos de design das fábricas que facilitem à produção conseguir atingir os requerimentos de variedade de produtos, fluxo de produção, custo e qualidade; e
- Modularidade na organização – em muitos casos, diferentes fábricas do mesmo fabricante tendem a seguir as mesmas tecnologias e formato organizacional utilizado em uma fábrica “piloto”, de forma a conseguir vantagens de economia de escala, facilidades de aprendizado e tornar mais fácil, rápido e barato o *start-up* dos produtos.

O estudo de caso mostrou que produzir e vender em diferentes locais um “carro mundial” representa uma estratégia inovativa e sustentável, baseada num processo de sistemático de transferência de conhecimento. O estudo identificou as novas relações

entre globalização, terceirização e modularização e como estas afetam a divisão internacional do trabalho nesta indústria.

O estudo de Cusumano e Nokeaba (1990) examinou as maiores variáveis no processo de desenvolvimento de produtos automotivos durante os anos 1985-1990 e ofereceu um modelo de medição de desenvolvimento de produto. Conforme os autores, “a excelência em manufatura é útil somente se as empresas puderem entregar produtos que os clientes querem comprar”. Desta forma, o estudo destaca o esforço da indústria japonesa em não somente serem eficientes na manufatura, mas também em desenhar e desenvolver um crescente número de produtos atrativos e tecnicamente sofisticados, gerando desta forma participações expressivas no mercado mundial. Foi assumida pelos autores a existência de relações causais em que:

- A estratégia do produto determina a agenda de desenvolvimento do produto e, desta forma, os requerimentos de ação;
- Os requerimentos de ação afetam diretamente ou indiretamente a estrutura e processos que a empresa usa para organizar e gerenciar o desenvolvimento do produto; e
- A estratégia de produto, os requerimentos de ação, a estrutura de gerenciamento e processos para projetos individuais, direta ou indiretamente, afetam a performance do projeto e as respostas de mercado dos produtos.

Os autores propõem que as medições de desenvolvimento de produto sejam feitas por três pontos de vantagem interconectados:

- Estratégia de produto – incluindo aí o conceito do produto, que estabelece o segmento de preço (luxo versus econômico), tamanho do modelo, nível de inovação ou sofisticação tecnológica, além da estratégia de projeto, que inclui a complexidade do projeto e o escopo do mesmo;
- Estrutura de projeto e processo (organização e gerenciamento) – inclui a organização interna e gerenciamento do desenvolvimento do produto, bem como recursos externos; e

- Performance de produto e projeto, considerando os seguintes tipos de variáveis:
 - Entradas – horas trabalhadas por veículo, custo unitário, valor agregado por empregado, horas de engenharia e tempo total de desenvolvimento;
 - Saídas – qualidade de *design* (“tudo que é visível ou perceptível ao cliente, como performance técnica, estilo, etc.”), manufaturabilidade do design (eficiência do desenho, sob o ponto de vista da organização de produção) e número total de produtos as empresas lançaram ou renovaram em certo período de tempo;
 - Mercado – participação e crescimento de participação de mercado e rentabilidade por unidade.

Os autores ressaltaram que cada dia de atraso na indústria automotiva tem o custo estimado de cerca de US\$1M em lucros perdidos, concluindo então que as companhias que conseguissem lançar seus produtos não mais que quatro ou cinco meses mais rapidamente que seus competidores tinham um potencial de lucros adicionais de centenas de milhões de dólares. Destacaram também que os fabricantes japoneses apresentavam maior produtividade no processo de desenvolvimento, em termos de horas de engenharia, sendo também mais dependentes dos fornecedores do que as empresas americanas ou europeias: segundo o estudo, o maior envolvimento dos fornecedores está correlacionado com cerca de 1/3 da vantagem em horas de engenharia, bem como quatro a cinco meses da vantagem no tempo de desenvolvimento. Há de se destacar o comentário dos autores de que “ciclos de vida de produtos mais curtos criam uma vantagem para as empresas mais rápidas, que podem mais rapidamente e largamente expandir suas linhas de produtos, além de introduzir novas tecnologias e melhor gerenciar os requerimentos dos consumidores, que mudam de tempos em tempos”.

O tempo de desenvolvimento mais curto das empresas japonesas mostrou ocorrer também devido à sobreposição de atividades, aliado a um bom processo de comunicação, caracterizado por um controle reduzido (*loose*) da alta gerência, com

metas simples e desafiadoras estabelecidas por estes, além de atividades informais entre várias funções. Segundo os autores, estas abordagens pareciam “encorajar a coordenação entre as diferentes funções ou fases do desenvolvimento do produto, bem como um alto nível de criatividade e motivação entre os membros do projeto”. Como resultado, os times eram altamente flexíveis e capacitados a aprender rapidamente e responder às necessidades do mercado, reduzindo o total de horas de engenharia. Conforme citado pelos autores, “os automóveis contém milhares de componentes e requerem centenas de fornecedores, além de muitos anos para desenvolver e preparar para produção em massa, apresentando muito tempo e muitas oportunidades para o erro, bem como mudança de gosto dos consumidores e ação dos competidores”.

O estudo mostrou também evidências de que uma maior qualidade de *design* afeta positivamente a performance de mercado. Indicou também que o preço é um dos fatores mais importantes nos quais os fabricantes em grande volume competem e que os que são especializados em modelos *top*, alcançam vantagens competitivas por meio da performance funcional e a manutenção desta mostrou ser a principal prioridade destes fabricantes.

Os autores concluíram ainda que “se a empresa deseja um equilíbrio de excelência técnica com manufaturabilidade”, será improvável que isso ocorra sem “um *design* bastante maduro de produto e processo de manufatura ou algum tipo de organização que combine pessoas com *expertise* tanto em *design* como produção em massa”.

O objetivo do trabalho de Valeri (2000) foi apresentar o conceito de revisão de fases do processo de desenvolvimento do produto com sua caracterização detalhada – as etapas que o compõem, os times que atuam no processo, a forma da tomada de decisão e os critérios utilizados para a avaliação dos resultados. Segundo o autor, “passou-se a considerar nessas revisões os aspectos de negócio e estratégicos, estabelecendo-se critérios bem definidos para a sua realização” e “diversas empresas vêm buscando a melhoria de seus processos de desenvolvimento de produtos, com o objetivo de lançar produtos com maior rapidez, qualidade e menores custos”.

O autor cita que a primeira geração de revisão de fases de projeto foi desenvolvida nos anos 60 pela NASA, num processo denominado NASA's PPP

(*Phased Project Planning*), que consistia em um padrão elaborado e detalhado para trabalho com fornecedores e colaboradores de vários projetos. Usado posteriormente pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos para o desenvolvimento de armas com seus fornecedores, separava o desenvolvimento de produtos em fases discretas, ao final das quais ocorriam revisões gerenciais, onde eram verificados se certos pré-requisitos haviam sido atingidos, sem os quais o projeto não poderia ser continuado, sendo o método um sistema de medição e controle.

As perguntas da pesquisa foram:

1. Quais são as características determinantes de um processo de revisão de fases no processo de desenvolvimento de produtos?
2. Como acontece a aplicação prática do processo de revisão de fases no processo de desenvolvimento de produtos?

A pesquisa, ocorrida numa empresa multinacional de desenvolvimento e fabricação de caminhões e automóveis, foi caracterizada como descritiva, com o método de pesquisa de campo e estudo de caso e aplicada a observação participante, utilizou as seguintes técnicas para coleta de dados no campo:

- Análise documental;
- Realização de entrevistas semi-estruturadas; e
- Diário de pesquisa.

Segundo o autor, as decisões nos *gateways* dependem da situação de cada *deliverable* ou seu grau de maturidade, que deve ir de encontro aos critérios de passagem do *gateway*. As decisões possíveis e as tarefas subsequentes são:

Sim: o projeto foi aprovado em todos os critérios de passagem e segue sem problemas.

Sim condicional: existem algumas anomalias em critérios que não comprometem o projeto de maneira geral, continuando assim o projeto sujeito a planos de ação para os problemas encontrados. Assim devem ser definidos o plano de ação, os responsáveis, os prazos e os recursos destinados.

Não: os problemas encontrados esbarram em critérios que comprometem o andamento do projeto de maneira geral, sendo necessária a parada do projeto e remarcação de um novo *gateway* como o mesmo conteúdo. As tarefas são: definir um plano de recuperação, que deve conter o plano de ação, os responsáveis e data de conclusão e data da revisão do *gateway*.

E as decisões de continuidade podem ser:

Continua. O projeto está OK e segue sem problemas. Geralmente esta decisão é uma ratificação do "sim" sugerido pelo projeto;

Continua condicional. Algumas pendências precisam ser resolvidas, porém estas não atrapalham o desempenho do projeto como um todo. É aprovado o plano de ação proposto para resolver estas pendências. É geralmente a ratificação do "sim condicional" sugerido pelo projeto;

Repete *gateway*. As pendências são de extrema importância e apresentam um reflexo significativo no desempenho global do projeto. É aprovado um plano de recuperação para o projeto. É geralmente a ratificação do "não" sugerido pelo projeto;

Congela. Esta decisão ocorre geralmente por motivos estratégicos e consiste na paralisação de todas as atividades do projeto para possível retomada posterior. O bom andamento do projeto e a decisão sugerida apresentam pouca influência nesta decisão;

Matar. Consiste em encerrar todas as atividades do projeto. Esta decisão pode ser tomada quando o projeto não cumpre os critérios de avaliação ou se não cumpre satisfatoriamente os critérios de passagem.

As conclusões finais do autor foram, analisando os resultados do trabalho, que a empresa está próxima das práticas mais atuais, considerando-se o processo teórico de revisão de fases.

O artigo de Boyer e Freyssenet (1999) estudou os aspectos de produção enxuta e globalização no mercado de automóveis, analisando as características e mudanças ocorridas nessa indústria desde os anos 70 até o final do século passado. A questão da pesquisa foi: “a produção enxuta e a globalização são condições necessárias para o sucesso futuro das empresas na indústria de automóveis, conforme afirmado por numerosos comentaristas e especialistas, ou é possível identificar diversos caminhos possíveis?”

Segundo os autores, os modelos industriais no setor automotivo foram rentáveis e tiveram sucesso no período de 1974 a 1992, quando se modificaram. Os mesmos eram baseados na combinação de seis estratégias de rentabilidade:

1. Economia de escala;
2. Diversidade de suprimento;
3. Qualidade do produto;
4. Inovações comerciais;
5. Flexibilidade produtiva; e
6. Redução de custo com volume constante.

As empresas que tiveram os melhores e mais estáveis resultados de rentabilidade neste período foram a Volkswagen, Toyota e Honda, tendo cada uma delas suas estratégias de lucro, política de produtos, organização produtiva, relações com os empregados e compromisso de governança corporativa. A Volkswagen estabilizou a estratégia de lucro com ênfase no “volume e diversidade”. Enquanto a Toyota deu prioridade à “redução permanente de custo com volume constante”, inventando um sistema de produção para tal - o modelo Toyota - a Honda focou na “inovação e flexibilidade”, criando seu próprio modelo industrial. O ponto comum entre as três organizações foi a escolha da governança corporativa, com compromisso entre os principais atores, permitindo que a política do produto, organização produtiva e

relações com os empregados fossem correntes com as estratégias de rentabilidade escolhidas.

Enquanto isso, todas as outras empresas desta indústria sofreram pelo menos uma grande crise financeira, porque suas estratégias de lucro não eram compatíveis com o ambiente (Ford, GM, Chrysler, Fiat, Renault, PSA, Mazda e Mitsubishi) e/ou porque suas políticas de produto, organizações produtivas e relações com os empregados não coincidiram e/ou não foram coerentes com a estratégia adotada (Nissan, Mazda, Mitsubishi).

O modelo de “volume e diversidade” ficou desacreditado pela recessão, mas a adoção de plataformas comuns, os efeitos da comercialização de uma grande gama de produtos, as margens de produtos com qualidade superior à média (com uma pequena diferença a maior no preço), junto ao ganho de mercado (por aumento da participação e/ou expansão para outras regiões), permitiu a sustentabilidade da estratégia: a Volkswagen fez isso ao aumentar a comunalidade de seus modelos com a Audi, além de adquirir a Seat e Skoda (que lhe deram uma maior participação de mercado) e fazer acordos com os sindicatos para proteger empregos ao privilegiar a mobilidade interna e versatilidade dos empregados.

Quanto à Toyota e sua ênfase em “redução permanente de custo com volume constante”, aplicada mesmo em períodos de crescimento, foi vista pelos autores como uma postura fortemente recomendada: “tudo pode mudar de forma inesperada; a falha de um modelo, um erro de gerenciamento, variações da taxa de câmbio e alterações sociais e políticas são sempre possíveis”. Os autores destacam que os empregados e os fornecedores foram parceiros importantes nesta estratégia, via cessões, contribuições e participações de formas diversas, mas, no entanto, o modelo esteve próximo ao esgotamento quando as dificuldades de recrutamento num mercado tenso durante a “bolha de consumo” e tensões com os fornecedores levaram a empresa a adotar modelos mais tradicionais de participação e remuneração das partes envolvidas.

O modelo da Honda (“inovação e flexibilidade”) buscava a “resposta às expectativas latentes ou às novas demandas emergentes com lançamentos com personalidade ou particularidades marcantes quando comparados aos outros”. Tais lançamentos eram seguidos pelos competidores, mas permitiam à Honda o

posicionamento rentável de iniciantes de mercado. No entanto, o risco era elevado (não satisfação de expectativas, superestimativa do volume, etc.), razão pela qual a Honda desenvolveu um modelo que minimizava estes riscos, com as ideias e inovações passando por crivos mais tradicionais de negócio, além de forte participação do pessoal de vendas nas etapas de desenvolvimento. A Honda também sofreu com a “bolha de consumo”, porém de maneira diversa: com foco excessivo em modelos luxuosos e esportivos, negligenciou o desenvolvimento de minivans e utilitários esportivos, que se mostraram mais tarde um grande filão de mercado.

No início dos anos 90, o mercado automotivo mundial se modificou, com a “redução da distância entre os competidores”. Segundo os autores, “a demanda por automóveis se transformou quantitativamente, qualitativamente e geograficamente, fazendo com que as empresas reconsiderassem suas estratégias de lucro”, além das relações com a mão-de-obra. GM, Fiat, Nissan, PSA, Ford, Chrysler, Mitsubishi, Renault e Rover são algumas das empresas citadas pelos autores como exemplos de organizações que se redesenharam estrategicamente.

Para o futuro, os autores procuram traçar alguns cenários e premissas:

- A hipótese de homogeneização das expectativas dos consumidores e das condições de competição é altamente improvável, por conta das diferenças culturais;
- A comunalização de plataformas para modelos regionais que atendam o mesmo segmento garantirá a economia de escala necessária à estratégia de “volume e diversidade”, mas contém em seus pressupostos, uma distribuição de renda mais homogênea;
- A estratégia de “redução permanente de custos com volume constante” mostra-se como a melhor para uma situação de incerteza e instabilidade;
- Quanto à estratégia de “inovação e flexibilidade”, é viável, desde que as empresas sejam capazes de desenvolver e produzir veículos inovadores, adaptados à nova composição social que se desenha em diferentes regiões, ao invés de tentar vender seus produtos – desenvolvidos em suas sedes - por todo o mundo.

O artigo de Hatch e Urban (1974) estudou a combinação de técnicas qualitativas e quantitativas de pesquisa de mercado com modelos da ciência de gerenciamento num processo estruturado de desenvolvimento de produtos. Segundo os mesmos, a gerência tem a responsabilidade de “desenvolver uma organização e estrutura que permita a inovação brotar e criar uma atmosfera de empreendedorismo, para que o crescimento rentável possa ser alcançado através de novos produtos”, junto à redução dos riscos inerentes a qualquer inovação.

Segundo os autores, as organizações não são criativas, gastando 95% da energia corporativa para manter processos estabelecidos. Mesmo na área de desenvolvimento de novos produtos, a maior parte do tempo e energia é gasta em rotinas operacionais, ao invés de concentrar-se em desenvolver novas ideias, sendo requerido portanto um “processo para desenvolvimento de novos produtos para gerenciar a criatividade e incentivar a inovação”. Citam ainda, conforme pesquisa em 1968 da empresa Booz-Allen & Hamilton que “por todas as indústrias, 33% dos novos produtos lançados no mercado falham e 70% dos recursos gastos no desenvolvimento, teste e introdução, são gastos em produtos que não tem sucesso no mercado”.

Ainda que publicado há mais de trinta anos, o artigo destacava os fatores que caracterizariam a dificuldade do processo de desenvolvimento de produtos no final da década de 70 e ao longo da década de 80, os quais são bastante atuais:

- Os mercados sendo saturados com diversos produtos alternativos;
- Mais empresas estão pesquisando em áreas fora de suas operações correntes;
- As empresas estão estabelecendo compromissos de crescimento pelo desenvolvimento de produtos;
- Rápidas mudanças na tecnologia estão reduzindo os ciclos de vida dos produtos, o que reduz o tempo no qual os projetos devem apresentar seu *payback*;
- Estão aumentando as barreiras ambientais de governos, consumidores e trabalhadores;
- O custo de capital está aumentando; e
- A falta de recursos críticos para novos produtos vem se acelerando.

Os autores propuseram um processo de trabalho, composto de cinco passos sequenciais: geração da ideia, verificação, refinamento e avaliação, teste e lançamento nacional. Segundo os mesmos, a diferença dos modelos então existentes era a integração das técnicas tradicionais de pesquisa de mercado – qualitativas e quantitativas – com modelos da ciência de gerenciamento nos pontos de decisão do processo – *go/no-go* – que criava uma “sinergia dinâmica que maximiza a criatividade, reduz o risco de falha do produto e gera uma representativa previsão de vendas e rentabilidade”. Tal modelo, mostrado na Figura 14, foi utilizado num estudo de caso de uma indústria de bens de consumo, a qual apresentava todas as características citadas como dificuldades na área de desenvolvimento de produtos.

Segundo os autores, a sinergia entre metodologias da ciência de gerenciamento com um grupo de foco resultou na criação de um conceito revolucionário de produto, ao dar a esse grupo um novo entendimento do mercado, que foi confirmado por entrevistas posteriores ao desenvolvimento: a meta passou a ser “criar um novo negócio e performance de rentabilidade e não somente criar um outro produto”. No estudo de caso, o processo gerou mais de vinte conceitos de produto, que após a etapa de verificação resultou em quatro produtos, sendo um deles lançado com sucesso. Os autores destacam que, ao longo de todo o processo, o cumprimento das etapas e testes previstos levou à:

- Interação de pensamentos divergentes, que criou um alto nível de entendimento da dinâmica do mercado e identificação e exploração de oportunidades de negócio;
- Canalização dos esforços criativos, que usualmente são difíceis de gerenciar;
- Redução sistemática dos riscos, ao encorajar o movimento criativo enquanto mantém uma disciplina de racionalidade;
- Redução também dos riscos inerentes das decisões baseadas em previsões (*forecasts*), por meio do uso de ferramentas de teste e simulação de mercado; e
- Unificação dos esforços da organização para o desenvolvimento de novos produtos, por conta da definição gradativa das variáveis de desenvolvimento e desdobramento das mesmas pelos envolvidos.

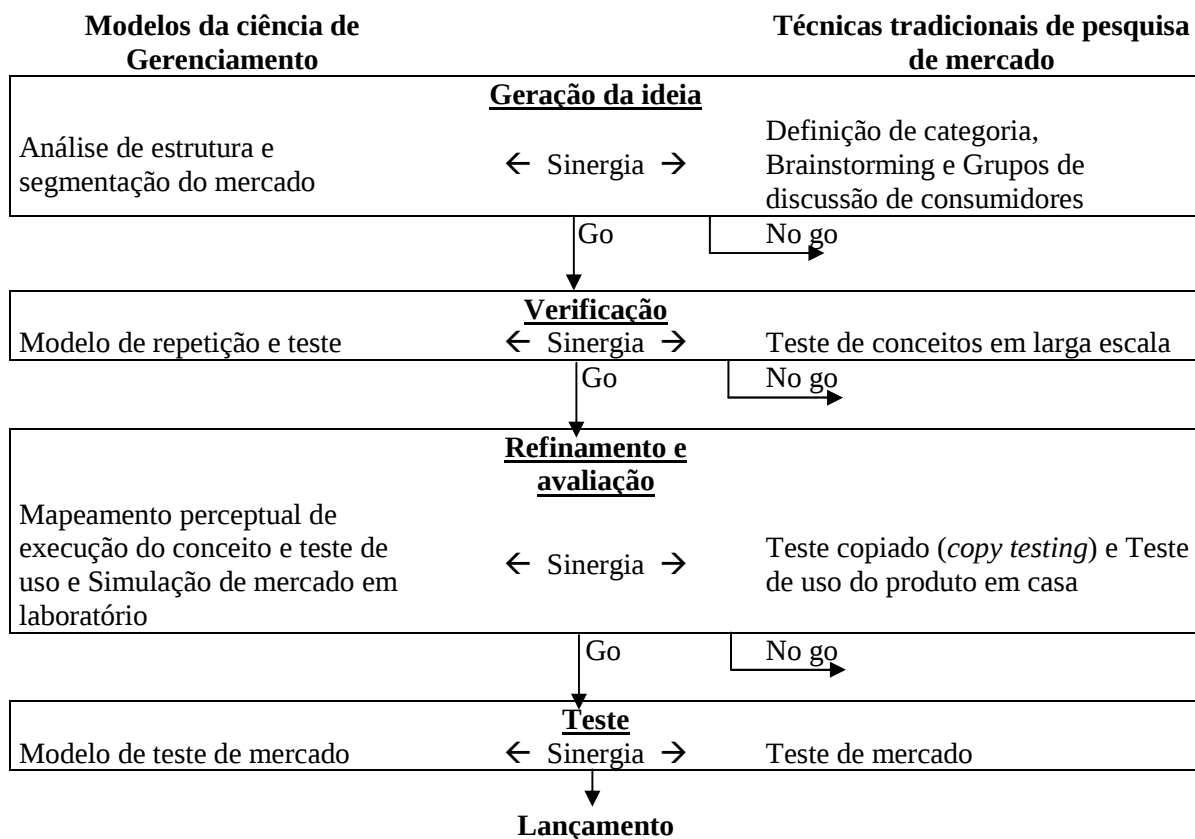


Figura 14 – Processo de desenvolvimento de novos produtos
 Fonte: adaptado de Hatch e Urban (1974)

O artigo de Mukherjee e Sastry (1996) buscou fazer uma análise comparativa da indústria automotiva de quatro países (Coreia, Brasil, China e Índia) e identificar alguns fatores que parecem levar a uma melhor performance. Os autores citam que a evolução desta indústria é influenciada por uma série de fatores:

1. Políticas e legislações governamentais;
2. Infraestrutura de estradas e rodovias
3. Nível de tecnologia e capacidade de manufatura;
4. Estrutura de fornecedores;
5. Capacidade de desenvolvimento de produtos;
6. Sensibilidade dos consumidores ao preço; e
7. Custos de operações de montagem.

Segundo os mesmos, todos estes fatores tem tido um peso bastante grande na evolução da indústria automotiva nos países emergentes. Em especial, com a relação à indústria brasileira, os mesmos citam que:

A despeito de aspectos culturais como o distanciamento do poder e uma estrutura autoritária que inibe a difusão da manufatura enxuta, a indústria brasileira tem sido capaz de fazer uso de mão-de-obra motivada e treinada para inserir a aceitação de abordagens da manufatura enxuta, como times de trabalho, treinamento, participação, envolvimento e compromisso da força de trabalho, aumento da comunicação e descentralização, ênfase em atividades de solução de problemas, redução de inspetores de qualidade e estruturas organizacionais mais planas, através do corte de níveis gerenciais e de supervisão. Os resultados são redução de inventário, tempo de ciclo e defeitos, com aumento de produtividade.

Algumas diferenças apontadas pelos autores entre os países são mostradas na Figura 15.

	Coreia	Brasil	China	Índia
Evolução	CKD – produção em massa de um modelo; Exportação; Criando habilidades em desenvolvimento de produtos	Substituição de importações; Crescimento e entrada de 4 multinacionais – controle gerencial externo	Indústria altamente fragmentada; Consolidação; <i>Joint ventures</i> com controle multinacional; Crescimento	Regulamentação governamental; Crescimento; Entrada de 13 multinacionais; Controle gerencial externo; Desregulamentação
Principais produtos	Médio volume	Compactos	Compactos	Compactos
Desenv. de novos produtos	Existe capacidade, porém não acompanhada por fornecedores	Falta capacidade local	Baixa capacidade local	Exceto pela Telco, falta capacidade local
Controle gerencial	Com companhias coreanas	Com multinacionais	Com multinacionais	Normalmente com multinacionais
Manufatura enxuta	Em adoção gradual	Movimento no sentido de adoção	Marginal	Marginal
Metas da estratégia de tecnologia	Tornar-se de classe mundial; Investindo pesadamente em R&D	Facilitar crescimento e eficiência; Baixos investimentos em R&D	Atingir necessidades domésticas; Estratégia de recuperação	Facilitar crescimento; Baixos investimentos em P&D
Fornecedores	Movendo-se na direção do <i>status</i> de classe mundial; Alguns capazes de desenvolver produtos próprios	Estruturando-se para produção enxuta; Obtendo capacidades de <i>design</i>	Crescendo rapidamente por meio de <i>joint ventures</i>	Crescendo rapidamente por meio de <i>joint ventures</i>
Atuação do governo	Facilita investimentos externos e atualização de infra-estrutura tecnológica; Disciplina e suporte à indústria	Tarifas flutuantes, controle de preços, pesada taxaço, exceto para “populares”	Obtendo tecnologia e preparação gerencial por meio de <i>joint ventures</i>	Restrita a taxas; Não há política clara

Figura 15 – Comparação entre países
Fonte: Mukherjee e Sastry (1996)

Os autores concluem que, ainda que por conta das incertezas, não fosse possível precisar o futuro individual de cada empresa, as multinacionais vinham introduzindo com sucesso modelos nestes mercados e que, com a estagnação dos mercados desenvolvidos e a enorme adição de capacidade de produção nos mercados emergentes, o monopólio das nações desenvolvidas poderia ser erodido, ainda que os mesmos continuassem a dominar o desenvolvimento de produtos.

O objetivo do trabalho de Mantovani e Gomes (2003) foi estabelecer as correlações existentes entre os estágios do processo criativo com os diferentes estágios e níveis do processo de planejamento de produto, “induzindo a uma proposta de universalização da linguagem”.

Segundo os autores, a criatividade é baseada “no relacionamento com o processo de tentativas e erros”, e o pensamento criativo na “ativação de conexões mentais que continuam até que surja a combinação certa ou até que o pensador desista”. Com base neste pensamento, os autores buscam conciliar o aspecto da criatividade no processo de desenvolvimento de produtos e citam que “a transformação do pensamento produtivo em Produtos, está no âmago de profissionais inseridos no contexto do desenvolvimento de produtos industriais”. Ao avaliar estudos de diversos autores, Mantovani e Gomes concluíram que o processo criativo pode ser dividido em etapas, assim como o planejamento do produto, e que as conexões são possíveis de serem feitas entre os mesmos.

Os objetivos do trabalho de Cheng (2003), baseado em um programa de pesquisa-ação sobre aplicações de QFD em empresas brasileiras foram:

- 1) Salientar as características metodológicas de QFD, de uma forma estruturada, trazendo um esquema analítico tridimensional (fenômeno de interesse, características metodológicas manifestas e características metodológicas subjacentes); e
- 2) Apresentar um guia para aplicação do método QFD em processos de intervenção, com capacidade de efetuar o diagnóstico do contexto e circunscrever a situação-problema com aspectos operacionais.

Baseado em pesquisa bibliográfica, o autor constatou que:

- O método QFD é reconhecido pela literatura acadêmica como um método importante no campo da Gestão de Desenvolvimento de Produto;
- O QFD é largamente conhecido e tem sido amplamente aplicado no desenvolvimento de uma larga diversidade de produtos no mundo; e
- Existe uma comunidade ativa de QFD, composta por praticantes de empresas, consultores e acadêmicos, que estudam e refletem sobre o método em vários cantos do globo.

Quanto à guia para intervenção, o autor trabalhou basicamente com três aspectos: o objetivo de entender o motivo por trás da solicitação da intervenção, o contexto do sistema de desenvolvimento de produtos no qual o método QFD será usado e o papel no processo de desenvolvimento de produto.

Com relação à operacionalização do QFD, o autor trabalhou a resposta para o objetivo do uso do QFD, como o modelo conceitual deve ser formulado e como as tabelas e matrizes devem ser desdobradas e preenchidas.

O objetivo do trabalho de Ramos (2001) foi fornecer informações práticas sobre como identificar as fases do ciclo de vida nas quais o produto apresenta os maiores impactos ambientais, bem como as estratégias que podem ser utilizadas para melhoria da performance ambiental dos produtos em cada uma dessas fases. Os objetivos específicos foram:

- Destacar o papel dos produtos e objetos que fazem parte do cotidiano atual, como protagonistas dos problemas ambientais enfrentados pela sociedade;
- Esclarecer as responsabilidades e as possibilidades de atuação dos *designers* com relação à redução de impactos ambientais dos produtos, para profissionais e estudantes da área;
- Apresentar estratégias que facilitem a utilização e aplicação de requisitos ambientais no *Design* de produtos;
- Desenvolver procedimentos para aplicação de estratégias de redução de impactos ambientais de produtos no processo de projeto; e
- Aplicar a proposta no projeto de um produto.

O trabalho foi caracterizado pelo autor como pesquisa exploratória, por meio de levantamento de informações bibliográficas e entrevistas não estruturadas com profissionais da área de projetos, além de estudo de caso, com a inclusão de aspectos ambientais no desenvolvimento do projeto de um produto. A questão a ser respondida foi colocada como sendo “Estão os *designers* preparados para melhorar a performance ambiental dos produtos que desenvolvem?” e a hipótese de que “a definição clara das estratégias e procedimento de projeto, que consideram explicitamente aspectos e impactos ambientais, pode contribuir no processo de criação e desenvolvimento de produtos mais corretos do ponto de vista ambiental”.

Foram apontadas as seguintes causas para o aumento dos impactos ambientais:

- Crescimento populacional;
- Crescimento da renda per capita; e
- Impacto ambiental por unidade produzida.

Segundo o autor, Graedel e Allenby¹⁰ estabeleceram uma equação para tal impacto:

$$\text{Estresse ambiental} = \text{População} \times \frac{\text{PIB}}{\text{Pessoa}} \times \frac{\text{Impacto ambiental}}{\text{unidade do PIB}}$$

A avaliação do autor é de que o crescimento populacional deve cessar em algum momento, enquanto o PIB/pessoa tende a aumentar. Desta forma, a proposta é de que a variável a ser atacada para redução é a do impacto ambiental por unidade produzida. As alternativas propostas para atuação do *design* na redução de impactos ambientais, com base no artigo de Manzini¹¹, acontecem em três níveis:

1. *Redesign* ecológico de produtos existentes, atuando no ciclo de vida do produto, melhorando a sua eficiência em termos de consumo de material e energia e simplificando a sua reciclagem ou destino final;
2. Design de novos produtos ou serviços individuais, substituindo os atuais,

¹⁰ Industrial Ecology, New Jersey: Prentice Hall, 1995.

¹¹ A utopia ecológica do projeto, Design e interiores, São Paulo, n. 22, p 90-95, jan. 1991.

- buscando a criação de produtos mais favoráveis do ponto de vista ecológico; e
3. Sugestão de novos cenários ambientais correspondentes a novos estilos de vida.

O autor apresenta alguns exemplos de estratégias de redução e extensão da vida útil de produtos, conforme Figura 16.

Estratégias		Exemplos
Redução	Redução do uso de recursos naturais	Simplificação da forma; Agrupar funções; Evitar superdimensionamento; Diminuir volume; Diminuir peso; Diminuir uso de água; Usar materiais abundantes.
	Redução do uso de energia	Reduzir energia na fabricação; Reduzir energia na utilização do produto; Reduzir energia no transporte; Usar fontes de energia alternativas.
	Redução de resíduos	Usar materiais reciclados; Usar materiais vindos de fontes abundantes; Evitar material que produza emissões tóxicas.
Extensão da vida útil	Aumentar a durabilidade	Facilitar a manutenção; Facilitar a substituição de peças; Incentivar mudanças culturais.
	Projetar para reuso	Na mesma função; Em outras funções.
	Projetar para remanufatura	Facilitar desmontagem; Prever atualizações tecnológicas; Projetar intercâmbio de peças.
	Projetar para reciclagem	Facilitar desmontagem; Identificar diferentes materiais; Agregar valor estético aos materiais reciclados.
	Planejar final da vida útil dos materiais / produtos	Utilizar materiais biodegradáveis em produtos de vida útil breve; Utilizar materiais que possam ser incinerados para a geração de energia, sem que produzam emissões tóxicas.

Figura 16 - Estratégias de redução e extensão da vida útil de produtos

Fonte: Ramos (2001)

Como conclusão do trabalho, o autor expôs que “pesquisar quais são as reais necessidades do usuário e desenvolver produtos que atendam essas necessidades com o menor impacto ambiental deve ser um dos objetivos de qualquer projeto”. Além disso, ressaltou a necessidade da interpretação abrangente destas necessidades, e não somente as necessidades funcionais: “as qualidades estéticas do produto também

devem ser consideradas, pois elas também são componentes da qualidade de vida”.

O objetivo do trabalho de Besora (1998) foi, partindo da inovação em produtos, definir e implementar o projeto em empresas Latino-americanas, como um caminho de desenvolvimento competitivo. Segundo o autor, o trabalho buscava estabelecer um caminho para o desenvolvimento de empresas de diversos portes, baseado no projeto de produtos – especificamente sobre a inovação em projetos – que se mostra como um espaço ocupado somente pelas grandes empresas que utilizam tecnologia avançada. Os objetivos específicos eram:

- Definir o termo “inovar”, aplicado a produtos;
- Mostrar o projeto de produtos como base de aplicação de estratégias competitivas;
- Definir a onipresença do projeto na empresa e que relação tem com os demais departamentos; e
- Definir linhas básicas para integrar a projeto à empresa.

O trabalho, que teve como hipótese geral “a inovação é o caminho de geração de vantagens competitivas e de desenvolvimento de estratégias nas empresas”, foi baseado nas seguintes hipóteses de trabalho:

- a) H1: A inovação não é necessariamente de raiz tecnológica (entendido como tecnologia aplicada): esta pode ser de uso, de estética, de linguagem ou de outros tipos.
- b) H2: A estratégia genérica regula o desenvolvimento de produtos e este se revela como um elemento crítico para a aplicação e posterior aplicação da estratégia.
- c) H3: A geração de novas respostas às necessidades é fruto da interação entre usuários e projetistas, no momento do desenvolvimento de produtos.
- d) H4: Com o projeto realizado num grupo multidisciplinar, em diferentes etapas do mesmo, determinadas disciplinas têm preponderância sobre o resto.

O autor cita Makavrousky¹², ao listar como podem ser divididas as funções do produto, na sua relação com o usuário. São elas:

- Função prática;
- Função estética;
- Função indicativa;
- Função simbólica.

Csillag¹³ também é citado, para definir, seguindo a linha funcionalista, o que seriam os pontos de um objeto com “bom design”:

1. Elevada utilidade prática;
2. Segurança suficiente;
3. Longa vida e robustez;
4. Adequação ergonômica;
5. Independência técnica e formal;
6. Relação com o meio;
7. Não contaminante para o meio ambiente; e
8. Visualização de seu uso.

O autor ressaltou, com base no estudo de Cooper¹⁴, as vantagens e desvantagens das pequenas e médias empresas para desenvolver novos produtos de menor custo que as grandes empresas. São elas:

Vantagens:

- Profissionais com maior capacidade de reação que os de grandes empresas;
- Atitude em matéria de custos e senso de urgência;
- Facilidade de comunicação e coordenação entre o pessoal de projeto, da fábrica e comercial.

¹² Escritos sobre Estética e Semiótica da Arte, Barcelona: Editora Gili, 1977.

¹³ Análise de Valor, São Paulo: Atlas, 1995.

Desvantagens:

- Falta de experiência, enquanto as grandes empresas têm acumulado muitos projetos de pesquisa e desenvolvimento, dos quais extraem experiências e conclusões;
- Falta de especialistas, que, em determinados campos, são imprescindíveis.

Por conta disso, o autor propõe que as pequenas e médias empresas devam buscar atividades de inovação, concentrando-se no desenvolvimento de produtos destinados a mercados específicos, sendo sua principal fonte de mudanças, a habilidade para alcançar a tecnologia que dispõem, bem como, mudar a mentalidade de confiar exclusivamente nos meios internos da empresa e dar um enfoque mais equilibrado no uso também de meios externos, inclusive alianças estratégicas. O autor destaca também, com base no conceito da cadeia de valor de Porter¹⁵, a necessidade de coordenar adequadamente as atividades, de forma a reduzir o tempo total requerido para executá-las. As conclusões pontuais do autor foram:

- É necessário que os dirigentes das empresas tomem consciência de que os produtos são adquiridos por algo além de sua função básica, existindo outras funções que criam valor para o usuário;
- As diferentes funções que um produto possui são caminhos para explorar a inovação, eliminando a ideia de que a inovação é somente tecnologia aplicada;
- Pelo projeto de produtos, a empresa pode executar as estratégias genéricas que a mesma seleciona para seu posicionamento no mercado. Se comporta também como um elemento de transmissão destas às diferentes áreas da empresa;
- A atividade de projeto se pode transformar para a empresa num elemento para obtenção de vantagens competitivas, sempre que sua atividade se estruture em tempo, forma e espaço; e
- A interação e boa disposição dos profissionais de diferentes áreas que atuam no projeto de produtos são fundamentais para desenvolvê-lo com sucesso.

¹⁴ Pequeñas empresas pueden investigar con más eficacia que las grandes, Harvard – Deusto: USA, 1980.

¹⁵ Vantagem Competitiva: Criando e Sustentando um Desempenho Superior. Rio de Janeiro: Campus, 1989

Sua conclusão final é a de que o futuro da atividade de projeto não está nas ações isoladas, mas sim em achar o melhor caminho do consenso, participação e discussão das disciplinas de marketing, *design* e engenharia, para que a empresa satisfaça as necessidades dos clientes.

O objetivo do trabalho de Carpes Júnior (2004) foi apresentar as possibilidades para utilização dos elementos estéticos em produtos e tecer recomendações para o projeto estético dos produtos. A importância do estudo foi fundamentada no fato, segundo o autor, de que “a estética ser a primeira característica observada pelo consumidor num produto em exposição, contribuindo decisivamente para a venda”.

Segundo o autor, a palavra estética vem do grego “*aisthesis*”, que significa percepção sensorial, resultante do processo visual e de conscientização. Ressaltou também o aspecto de “valor” percebido consumidor: além do valor do uso do produto, destaca-se também o valor estético – importância dada pelo consumidor aos atributos estéticos do produto, como cores, formas e texturas, entre outros atributos percebidos pelos sentidos – e o valor simbólico – caracterizado pela identificação do produto com o contexto e atributos sociais, religiosos, econômicos, associados à classe social, econômica e religiosa ao qual o consumidor pertence. Concluiu que “a estética desperta a atenção para a compra, enquanto a funcionalidade garante a consistência do produto” e, por conta disso, “deve haver uma relação harmônica entre elas”.

O autor diferencia os conceitos de estética e estilo, sendo o primeiro “a percepção visual do produto, com seus elementos”, enquanto o segundo é “a combinação de elementos visuais, dentro de uma frequência de distribuição que expressem características distinguíveis que denotam o projetista, o fabricante, a época, a cultura ou a localização em que aquele produto foi produzido”. Afirmou ainda que “o estilo do produto deve chamar a atenção por ser agradável e desejável” e recomendou que, se um novo produto for um reprojeto de um produto já existente, deve preservar “a identidade visual do antecessor, possibilitando o reconhecimento visual pelos compradores habituais e, conseqüentemente, a compra”. Recomendou também fazer o *benchmarking* do estilo, “observando quais são as cores, materiais, acabamentos superficiais, detalhes, formas que são observados nos concorrentes e podem ser

incorporados ao produto”, pois tendências para o estilo podem ser evidenciadas desta forma.

Nas conclusões finais, salientou que “um bom projeto estético é evidenciado através da atratividade, que advém do uso equilibrado de leis de percepção, de regras para estética e o uso de cores, dentre outras”, e que, “para garantir uma posição diferenciada à frente dos concorrentes, muitas vezes o projetista será induzido a inovar no estilo de seus produtos, criando uma ruptura com antigos estilos, o que ocasionará um aumento da complexidade. A fuga de padrões estéticos conhecidos ou a surpresa pode tornar o produto extremamente atrativo”.

O objetivo do trabalho de Tonioli (2003) foi explorar a forma como a integração entre as atividades de desenvolvimento de produtos e do gerenciamento da cadeia de suprimentos pode ser uma fonte de diferenciação e de que forma ela exerce influência sobre o papel desempenhado pelo Engenheiro de Produto. Explorou também a importância dos sistemas de informação nesse processo.

O autor destacou a evolução do processo de desenvolvimento de produtos dentro das empresas, passando de uma atividade operacional e ampliando seu escopo ao abranger atividades estratégicas que envolvem outros departamentos ligados à necessidade de atendimento dos desejos do consumidor, como marketing e vendas. Indicou também a utilização de times multifuncionais de engenharia simultânea como a próxima evolução a se concretizar e, pelo fato de que cada vez mais se migrará para um modelo de produção flexível, baseado em uma rede de empresas interdependentes, com a desintegração vertical de processos. Indicou também a necessidade do envolvimento do pessoal de desenvolvimento de produtos com o pessoal de gerenciamento da cadeia de suprimentos.

A importância para as empresas da integração entre essas duas atividades foi também inferida a partir do cruzamento dos indicadores de sucesso de ambas e a verificação de que, em muitos casos, um indicador de sucesso para o processo de desenvolvimento de produtos está relacionado a resultados provenientes das atividades de gerenciamento da cadeia de suprimentos, ou vice-versa.

Sistemas de informação, segundo o autor, têm papel fundamental, tanto na coordenação das informações relativas ao produto quanto na coordenação das

informações relativas aos processos interdepartamentais ou entre empresas. Da mesma forma, destacou o impacto das atividades do engenheiro de produto, com a alteração da abrangência de suas atividades, o qual, segundo o autor, deve fazer parte do processo das empresas de perseguir a integração entre os processos de negócio citados, como forte fator de diferenciação estratégica.

O objetivo do trabalho de Estorilio (2003) foi desenvolver um método de apoio para suportar estudos de processos de engenharia, especificamente aqueles desenvolvidos por engenheiros ao projetarem um produto industrial complexo – definido pelo autor como “produtos que demandam algum tipo de energia externa para cumprir o seu objetivo funcional e que envolvem muitos componentes que interagem entre si”, sendo a questão básica da pesquisa, “Como o método Análise Ergonômica do Trabalho e outros conceitos de ergonomia podem contribuir com as abordagens clássicas, visando compor um método que seja útil para esclarecer a dinâmica do trabalho de projetar produtos, objetivando melhorar o desempenho desse tipo de processo?”

O trabalho foi baseado nas seguintes hipóteses:

- a) H1: Por meio dos métodos convencionais, utilizados para esclarecer o trabalho dos engenheiros durante o desenvolvimento de um produto, obtêm-se apenas uma visão abstrata do processo, não sendo suficiente para mostrar as relações desencadeadas entre os engenheiros quando os mesmos executam as tarefas.
- b) H2: A falta de compreensão do nível operacional desencadeado durante o desenvolvimento do produto não permite identificar com precisão os problemas decorrentes da evolução do processo, nem as suas respectivas causas.
- c) H3: Por meio da análise das tarefas efetivamente realizadas pelo grupo de trabalho, é possível compreender as relações existentes entre os atores atuantes na etapa de projeto, facilitando assim a identificação dos problemas decorrentes da evolução do desenvolvimento do produto e de suas respectivas causas, possibilitando uma intervenção corretiva.
- d) H4: O esclarecimento das relações estabelecidas entre os engenheiros

durante o projeto do produto contribui com a reestruturação do processo, com o objetivo de promover uma melhor integração do grupo de trabalho e otimizar o desenvolvimento do produto, melhorando assim o seu desempenho.

- e) H5: Os estudos citados nas duas hipóteses anteriores servem de base para a reestruturação do processo de desenvolvimento, incluindo a inserção sustentada de recursos tecnológicos de apoio ao projeto do produto, o que também reflete na melhoria do desempenho do desenvolvimento do produto.
- f) H6: Considerando que o método “Análise Ergonômica do Trabalho” e outros conceitos da ergonomia têm o seu foco direcionado para o que o funcionário necessita realizar para que o trabalho prescrito aconteça, essas abordagens podem contribuir para melhorar o potencial das abordagens clássicas, ajudando a promover um melhor esclarecimento da dinâmica do processo de desenvolvimento de produtos.
- g) H7: Os conceitos descritos acima, somado a alguns já existentes, são adequados para compor um método que possa ser utilizado para apoiar os analistas do trabalho durante a busca pelo esclarecimento do processo desencadeado por engenheiros, ao projetarem um produto industrial complexo.

Para coleta dos dados que serviram como base para avaliação das hipóteses acima, o autor analisou dois estudos realizados em empresas desenvolvedoras de produtos complexos: um em uma empresa brasileira de grande porte e o outro junto a uma empresa inglesa de médio porte.

O método proposto foi aplicado em apenas uma amostra do processo na empresa brasileira, devido ao tamanho da mesma, à limitação do tempo e ao fato de ter sido desenvolvido por apenas um analista. Já na empresa inglesa, pelo seu menor porte e a participação de quatro analistas, permitiu que o processo fosse completo, envolvendo a etapa de projeto, engenharia de processo de fabricação e manufatura. Em ambos os

casos, os dados foram levantados por meio de entrevistas com as partes envolvidas nos diversos níveis das organizações.

Foi feita uma interpretação quantitativa e qualitativa dos dados resultantes na forma de tabelas, utilizando-se procedimentos estatísticos para tratamento dos dados obtidos, quando possível e pertinente, e uma análise qualitativa confrontando-se com o referencial teórico utilizado.

Após os levantamentos feitos pelo autor por meio das entrevistas, foram mapeados os processos em ambas as empresas e utilizado o processo proposto para identificação das ações necessárias à melhoria da performance do desenvolvimento de produtos, sendo obtidas as seguintes avaliações:

- A capacidade do método para esclarecer a dinâmica operacional do trabalho desencadeado pelos engenheiros ao projetarem um produto;
- O nível de visibilidade obtido foi suficiente para compreender o fluxo de trabalho, possibilitando a identificação dos problemas a eles inerentes e algumas de suas causas;
- Foi possível identificar algumas falhas quanto à transmissão de informações entre os diversos funcionários envolvidos com a situação de trabalho estudada e detectar os problemas de integração;
- Foi também possível sugerir correções para os processos estudados, melhorando a consistência da etapa do projeto do produto, o fluxo de informação e a integração do grupo;
- O autor concluiu que as diretrizes do método “Análise Ergonômica do Trabalho”, somadas a outros conceitos da ergonomia, contribuíram significativamente para que a realidade operacional desse tipo de trabalho fosse esclarecida.

O objetivo do trabalho de Silva (2002) foi propor um modelo de avaliação de gestão do conhecimento no processo de desenvolvimento de produtos, modelo este que foi aplicado e validado em um estudo de caso na indústria automobilística. A questão que o trabalho buscou responder foi “Como pode ser estruturada uma forma de avaliação de gerenciamento do conhecimento no desenvolvimento de produtos, que

faça uso das conversões do conhecimento e das dimensões desse processo?”, tendo os seguintes objetivos:

- Verificar a existência de relacionamentos entre as dimensões do processo de desenvolvimento de produtos com as conversões do conhecimento, tanto em estudos teóricos como em ambientes práticos (reais) de desenvolvimento de produtos;
- Construir um modelo para avaliar a gestão do conhecimento no processo de desenvolvimento de produtos, modelo este baseado nos referidos relacionamentos entre dimensões e conversões;
- Testar e viabilizar a aplicação prática do modelo de avaliação por meio da tradução dos relacionamentos entre dimensões e conversões, representados pelas hipóteses e melhores práticas, em sentenças com significados e conteúdos mais próximos da realidade do desenvolvimento de produtos das empresas, ordenadas em uma estrutura adequada; e
- Contribuir com uma revisão crítica das abordagens teóricas que envolvem a gestão do conhecimento e desenvolvimento de produtos, indicando lacunas que necessitam ser mais detalhadamente investigadas nestes dois campos teóricos.

A pesquisa foi caracterizada pelo autor como sendo aplicada, com alguns elementos de pesquisa exploratória e reduzidos elementos de pesquisa explicativa, qualitativa, descritiva, empregando essencialmente o método hipotético-dedutivo, sendo escolhido um estudo de caso de forma não probabilística e intencional e utilizando um questionário semi-fechado, aplicado por meio de entrevistas estruturadas, como principais instrumentos de pesquisa escolhidos. O trabalho foi baseado nas seguintes hipóteses:

- a) H1: Considerando que as dimensões “Estratégia”, “Organização”, “Atividades / Informações” e “Recursos” estruturam e orientam o processo de desenvolvimento de produtos, a investigação de como seus conhecimentos são manuseados ou trabalhados deve permitir que se entenda e avalie a gestão do conhecimento em todo o processo;
- b) H2: Existem relacionamentos entre as dimensões do desenvolvimento de

produtos com as conversões do conhecimento, conversões estas que podem ocorrer entre dois formatos complementares do conhecimento, o tácito – inerente a uma pessoa – e o explícito – possível de se representar.

No estudo de caso foram entrevistadas dez pessoas, amostra que não é numericamente ou estatisticamente representativa da população, mas que, segundo o autor, constitui-se “representativa da diversidade de competências / habilidades das pessoas envolvidas ou relacionadas com o desenvolvimento de produtos da empresa”. Fez uso de questionários com a escala Likert para avaliação dos critérios de importância e presença, bem como avaliação das conversões do conhecimento.

Após a análise dos resultados, o autor constatou que “as conversões do conhecimento podem ser avaliadas no processo de desenvolvimento de produtos, por intermédio da existência de hipóteses e melhores práticas”, assim como foi possível demonstrar que “as dimensões do desenvolvimento de produtos contribuem para essa avaliação, ao darem constituição e consistência à visão de processo no desenvolvimento de produtos, permitindo que as hipóteses e melhores práticas sejam mapeadas e situadas ao longo deste processo”.

O objetivo do trabalho de Gil (2001) foi estudar o valor que o conhecimento de fornecedores especializados trás no início do projeto e como e quando estes devem ser envolvidos no projeto, sendo construído numa pesquisa empírica em uma indústria de semicondutores. As questões que o trabalho buscou responder foram:

- Que contribuições o conhecimento de fornecedores especializados trás no início do projeto?
- Que variáveis de performance podem ser estabelecidas para avaliar o impacto dessas contribuições para o processo de desenvolvimento do produto, para manufatura dos componentes e para o processo produtivo?
- De que forma poderia o envolvimento de fornecedores especializados criar valor para a organização?
- De que forma poderia esse envolvimento afetar a performance de qualidade da definição do projeto?
- Como devem ser os fornecedores especializados envolvidos no processo de

desenvolvimento do produto?

- De que forma poderia esse envolvimento diferir (por exemplo, quanto ao tempo e contribuição) para diferentes áreas de especialização e para diferentes fornecedores?
- Que ferramentas podem ser desenvolvidas para suportar o envolvimento de fornecedores especializados nas fases iniciais do projeto?

A pesquisa consistiu de uma série de 85 entrevistas individuais com pessoas envolvidas no processo de desenvolvimento (projeto e construção) de um fabricante de semicondutores, a Industrial Design Corporation (IDC), localizada em Portland, Oregon:

- Foram entrevistados projetistas para identificar as decisões críticas que são tomadas nas fases iniciais dos projetos, que informações eles preferem ter antes da tomada dessas decisões, a sequência e duração das atividades de desenvolvimento e a troca de informações entre os projetistas;
- Foram entrevistados em seguida, fornecedores especializados na área de semicondutores, de forma a identificar o valor do envolvimento destes nas fases iniciais do projeto e as instâncias deste valor; e
- A seguir, foram entrevistados os representantes dos acionistas, de forma a identificar os fatores que estes mais valorizavam no processo de desenvolvimento de produtos e aprender sobre a imprevisibilidade do mercado de semicondutores.

Com as informações coletadas, foram geradas simulações em computador, para explorar as questões da pesquisa sobre o valor do envolvimento dos fornecedores especializados nas fases iniciais do projeto, de quando estabelecer compromissos de desenvolvimento em um ambiente de imprevisibilidade, integrando então o modelo de simulação com funções de compras, construção piloto e manufatura. Foram então estabelecidas variáveis de performance para avaliar as consequências do envolvimento de fornecedores especializados nas fases iniciais de desenvolvimento.

Como conclusão, o autor ressalta a necessidade de distinguir envolvimento de compromisso nas fases iniciais do projeto, por conta dos benefícios esperados do primeiro versus os potenciais impactos do último.

Em seu livro, Baxter (2003) não estabelece um método único para o desenvolvimento de novos produtos, mas simplesmente uma “estrutura para o gerenciamento do projeto do produto”, por meio da elaboração de quadros, denominados “ferramentas” de projeto, as quais condensam as principais etapas do processo de desenvolvimento de novos produtos. Tais ferramentas são caracterizadas por:

- Fazer uma abordagem sistemática do problema de desenvolvimento de novos produtos;
- Propor metodologias para o desenvolvimento de novos produtos fortemente orientadas para o mercado; e
- Apresentar técnicas para estimular a criatividade na busca de soluções inovadoras

As 34 ferramentas listadas por Baxter são:

- 1 Conceitos-chave de desenvolvimento de produtos;
- 2 Conceitos-chave do estilo;
- 3 Etapas da criatividade;
- 4 Brainstorming;
- 5 Sinética;
- 6 Brainwriting;
- 7 Análise paramétrica;
- 8 Análise do problema;
- 9 Anotações coletivas;
- 10 Análise morfológica;
- 11 MESCRAI (modifique, elimine, substitua, combine, rearranje, adapte e inverta);
- 12 Analogias;
- 13 Votação;

- 14 Clichês e provérbios;
- 15 Avaliação FISP (Fases Integradas de Solução de Problemas);
- 16 Conceitos-chave sobre planejamento estratégico;
- 17 Análise de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças;
- 18 Análise política, econômica, social e tecnológica;
- 19 Pannel de consumidores;
- 20 Análise de maturidade do produto;
- 21 Análise dos concorrentes;
- 22 Auditoria de risco de produtos;
- 23 A equipe de projeto;
- 24 Conceitos-chave das especificações de oportunidade;
- 25 Método Delphi;
- 26 Pesquisas das necessidades de mercado;
- 27 Especificação da oportunidade;
- 28 Conceitos-chave do projeto conceitual;
- 29 Análise das funções do produto;
- 30 Análise do ciclo de vida do produto;
- 31 Conceitos-chave do planejamento do produto;
- 32 Especificação do projeto;
- 33 Conceitos-chave da configuração; e
- 34 Análise das falhas.

Tais ferramentas não serão detalhadas integralmente nesta pesquisa. No entanto, alguns conceitos específicos, diretamente correlacionados ao presente trabalho são destacados:

- Os novos produtos são desenvolvidos para o consumidor;
- O desenvolvimento de novos produtos é um problema a ser resolvido, exigindo metodologia adequada para sua solução (deve ser resolvido por etapas e deve seguir especificações e requisitos para sua solução);
- Requer maior investimento nos estágios iniciais do desenvolvimento.

Baxter (2003) propõe o uso do denominado “funil de decisões” – que pode ser observado na Figura 17 -, de forma a desenvolver os projetos de novos produtos, partindo-se de situações de alto risco e incerteza que caracterizam esses processos - pelo desconhecimento do resultado final, como será feito, quanto custará e qual será o grau de aceitação do consumidor – e mantendo baixo comprometimento financeiro neste ponto, até que, com a maturação do desenvolvimento e consequente diminuição do risco, passe-se a ter maior tranquilidade em investimentos de maior porte, como protótipos, ferramentas de produção, etc. No citado funil de decisões, que caracteriza as variações de risco e incerteza ao longo do processo de desenvolvimento de produtos, as formas retangulares representam as alternativas possíveis, enquanto as formas arredondadas representam as decisões durante a seleção de alternativas.



Figura 17 - Funil de decisões
Fonte: Baxter (2003)

Ainda que o comprometimento financeiro inicial seja menor, isso não significa que deva ser dada menos atenção a estas etapas: pelo contrário, pela sua influência no resultado final, é necessário que o investimento seja adequado, devido à alavancagem que um bom resultado inicial vai causar ao produto, como pode ser observado na Figura 18: conforme Baxter (2003), “a chave do sucesso no desenvolvimento consiste em investir mais tempo e talento durante os estágios iniciais, quando custa pouco”.

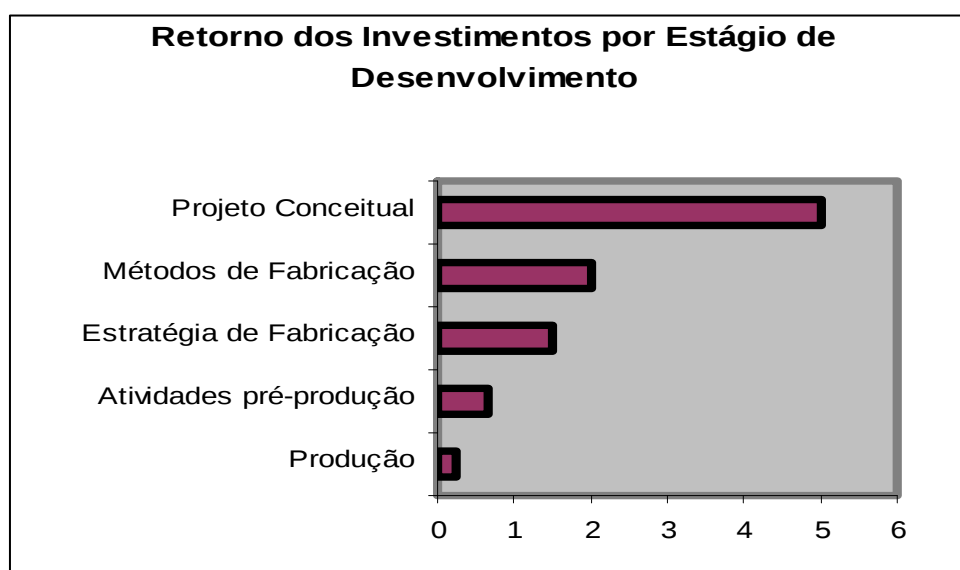


Figura 18 - Retorno dos investimentos por estágio de desenvolvimento
Fonte: adaptado de Baxter (2003)

Tais proporções encontram paralelo também nos estudos de Miller (1993), segundo o qual a fase de projeto representa somente 5% dos custos totais do desenvolvimento de um produto, mas fixam 70% dos custos operacionais. A representação gráfica da comparação dos custos percentuais de desenvolvimento com os custos da operação é mostrada na Figura 19.

Segundo Baxter (2003), para o desenvolvimento das estratégias da empresa e desenvolvimento de produtos, há quatro questões fundamentais a serem respondidas:

1. Onde estamos?
2. Para onde vamos?
3. Como chegaremos lá?
4. Como saberemos se chegamos lá?

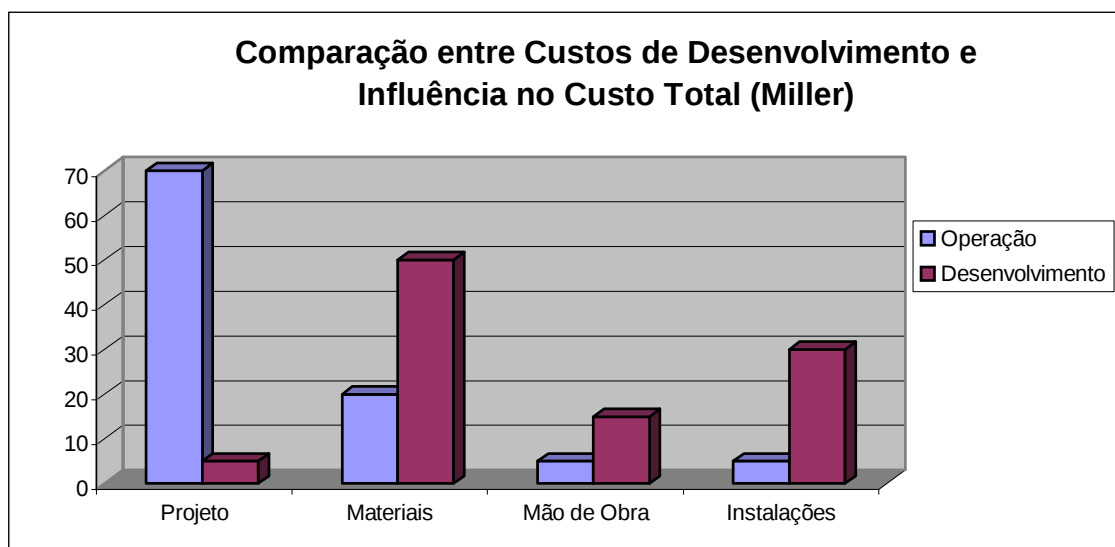


Figura 19 - Custos de desenvolvimento e influência no custo total

Fonte: adaptado de Miller (1993)

Tais perguntas são respondidas por meio da missão da empresa, sua visão e objetivos, sua estratégia corporativa e a implementação desta estratégia:

- Missão da empresa – é a razão da existência da organização, sendo uma sentença que descreve um conjunto de atividades e em que nível a organização deve se empenhar para alcançar sua visão;
- Visão da empresa - é a declaração clara e concisa da direção que ela pretende evoluir e o que ela pretende alcançar, correspondendo a uma visão de futuro;
- Objetivos da empresa – metas específicas de mudanças pretendidas, geralmente em termos gerais (por exemplo, crescimento do faturamento, aumento da margem de lucros, conquista de novos mercados, etc.);
- Estratégia - é um termo que deriva do grego ‘στρατηγος’ - ‘strategos’ (que significa general ou magistrado ou comandante em chefe militar) pelo latim *strategia* (QUINTELLA, 2004). Ela explicita o caminho que a empresa deve seguir para alcançar os seus objetivos, podendo referir-se a qualquer aspecto dos negócios, incluindo o desenvolvimento de produtos;
- Implementação da estratégia – apresenta as ações que devem ser desenvolvidas pelas pessoas ou grupos responsáveis, a fim de atingir os objetivos estratégicos.

Da mesma forma, o planejamento estratégico do desenvolvimento do produto deve indicar quais são os produtos a serem desenvolvidos para atender os objetivos da empresa, tratando-se, portanto, de um dos componentes do planejamento corporativo. Baxter (2003) mostra a correlação dos conceitos de estratégia da empresa e de planejamento de desenvolvimento do produto, conforme apresentado na Figura 20.

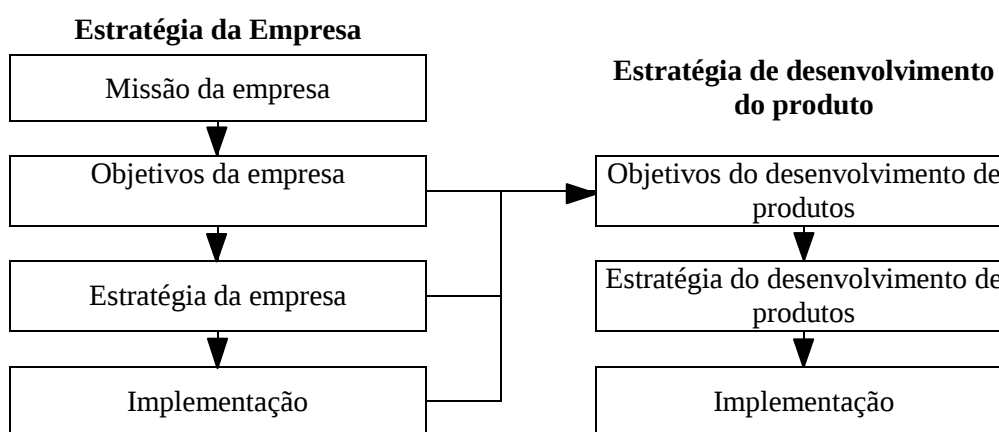


Figura 20 - Planejamento estratégico e planejamento de produto
Fonte: adaptado de Baxter (2003)

E a estratégia da empresa pode ser considerada como uma ponte de ligação dos negócios atuais e a sua visão futura, sendo as fronteiras desse espaço representadas pelos fatores que restringem a escolha das alternativas estratégicas, como: pessoal, dinheiro, tempo, conhecimentos, habilidades e demais recursos produtivos, conforme defende Baxter (2003), estando representado na Figura 21.

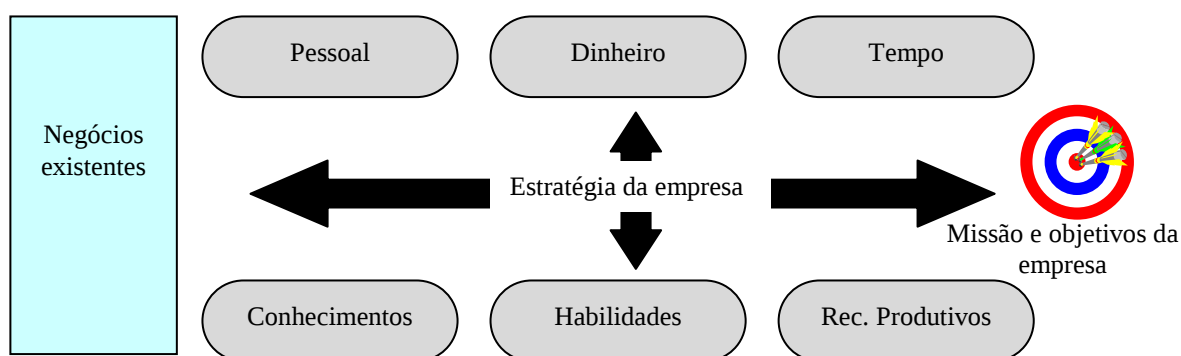


Figura 21 - Representação da estratégia da empresa
Fonte: Baxter (2003)

Segundo o autor, há quatro etapas no processo de planejamento do produto: inicialmente é traçada a orientação geral do planejamento do produto e estabelecidos seus objetivos. Em seguida, é dada a partida para o desenvolvimento do produto específico e há um período de pesquisa e análise das oportunidades e restrições, ao final do qual, o produto proposto é especificado e justificado, conforme mostrado na Figura 22.

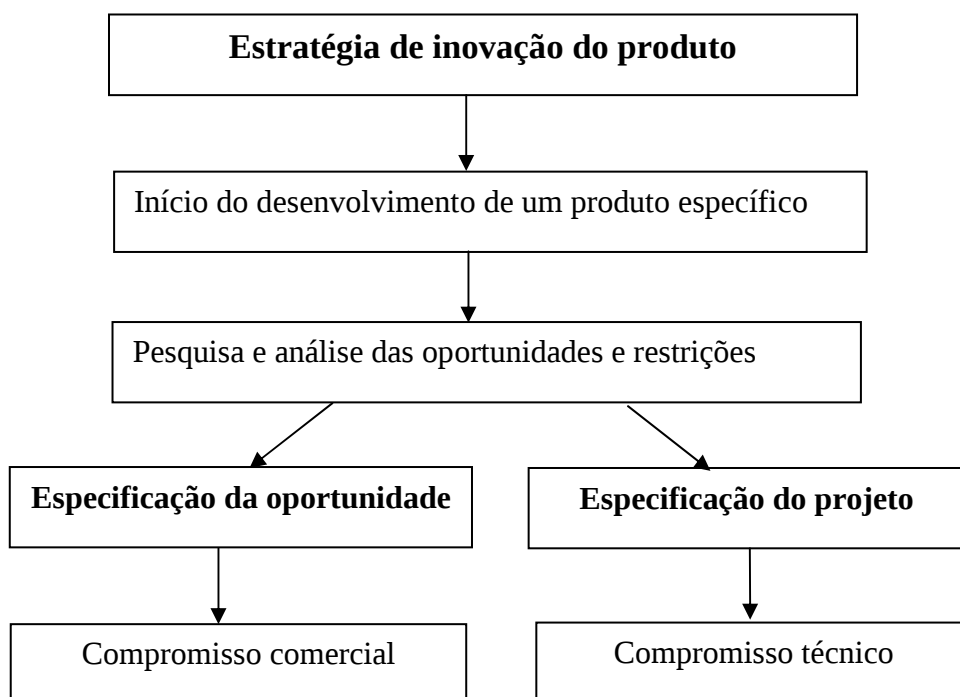


Figura 22- Etapas do processo de planejamento do produto
Fonte: Baxter (2003)

A especificação da oportunidade procura comprometer a administração da empresa a dar continuidade ao desenvolvimento do produto. Ela é composta de um resumo da oportunidade comercial do novo produto e uma justificativa comercial dessa oportunidade, como mostrado na Figura 23.

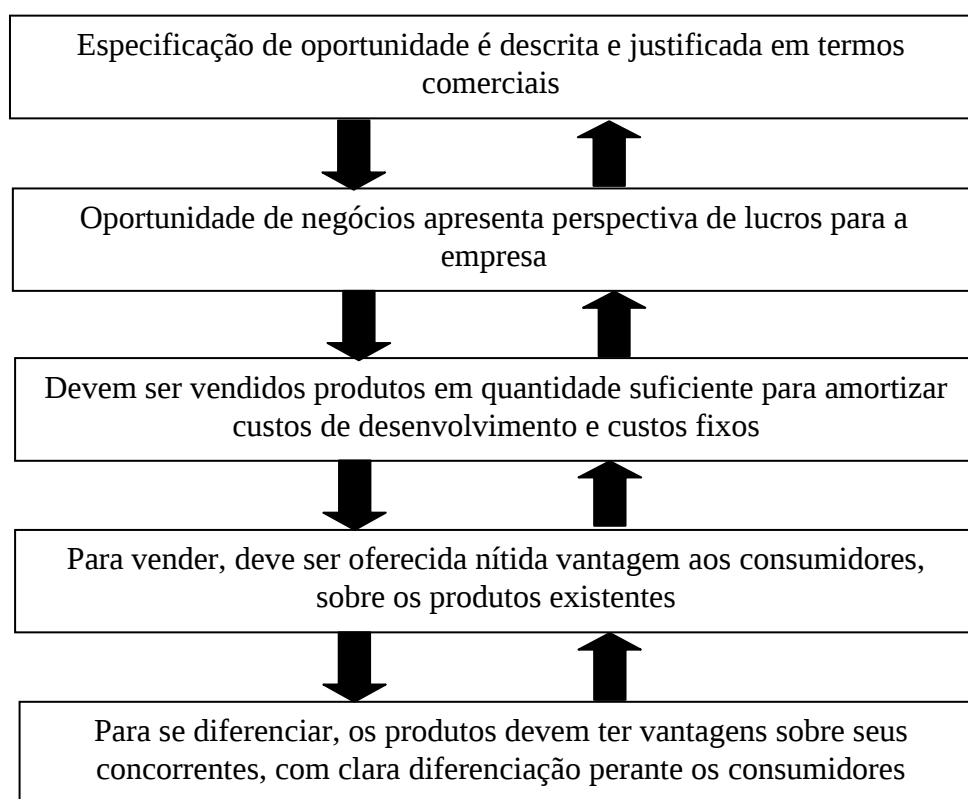


Figura 23 - Relação de causa e efeito na especificação de oportunidade
 Fonte: baseado em Baxter (2003)

A especificação de oportunidade, como um todo, precisa descrever todos os fatores que determinarão o sucesso comercial do produto, como, por exemplo, preço e aparência. No entanto, conforme Baxter (2003), a especificação de oportunidade não precisa fazer uma listagem exaustiva de todos os aspectos do novo produto: basta cobrir os principais fatores que contribuirão para torná-lo um sucesso de mercado.

A separação entre a especificação de oportunidade e a especificação do projeto apresenta muitas vantagens:

- O foco da atenção é dirigido aos objetivos comerciais do novo produto, antes de começar seu desenvolvimento;
- Pode-se hierarquizar o processo de decisão: a Administração superior aprovará os objetivos comerciais – descritos na especificação de oportunidade – enquanto os aspectos técnicos – contidos na especificação do projeto – são delegados à equipe de desenvolvimento do produto;
- Pode-se estabelecer um equilíbrio entre a qualidade e a criação: as

especificações técnicas poderão ser modificadas, desde que não prejudiquem os objetivos comerciais;

- A especificação de oportunidade não precisa entrar em detalhes sobre a forma ou função do produto, enquanto a especificação do projeto deve conter detalhes suficientes para o designer saber se o produto desenvolvido atende aos objetivos propostos;
- A especificação do produto pode ser elaborada numa etapa posterior à da aprovação da especificação de oportunidade.

Outro trabalho a ser citado é o de Moraes (2004), cujo objetivo foi averiguar os efeitos da maturidade em gestão de projetos da organização executante sobre a relação entre condicionantes de desempenho e o desempenho dos projetos de software. Os objetivos intermediários e específicos foram:

1. Adotar uma definição de desempenho de projetos de software e indicadores para sua mensuração;
2. Adotar um modelo de condicionantes de desempenho e indicadores para sua mensuração; e
3. Adotar um conceito de maturidade em gestão de projetos, procedimentos para mensurá-lo e criar grupos de organizações executantes com níveis de maturidade semelhantes.

As hipóteses estabelecidas pelo autor foram:

1. O desempenho dos projetos de software está relacionado com um conjunto de condicionantes caracterizados pela natureza e pelo contexto em que o projeto é realizado; e
2. A maturidade da organização executante em gestão de projetos afeta a relação entre o desempenho do projeto e seus condicionantes de desempenho.

O autor cita uma pesquisa de 1996, feita no Reino Unido, em que apenas 1% dos projetos de software é concluído dentro da meta original de custo, prazo e qualidade, e que cerca de 25% dos projetos nunca são concluídos. Foi feita uma revisão teórica dos

estudos sobre sucesso de projetos, condicionantes de seu desempenho e modelos de maturidade, e uma pesquisa de campo para buscar evidências empíricas dos possíveis condicionantes e de seu comportamento em função do nível de maturidade do processo de gestão de desenvolvimento. O autor cita que “se a natureza do projeto é suficiente para a adoção de modelos de ciclo de vida distintos, é razoável supor que ela também possa ter alguma relação com o papel da maturidade em gestão de projetos nas organizações”.

O autor identifica certa unanimidade em relação à inclusão do cumprimento de prazos e orçamentos dentro de uma definição de critério de sucesso em projetos de tecnologia da informação. Discorreu também sobre o conceito multidimensional em desempenho de projetos: segundo o mesmo, é incompleta a visão de desempenho de projeto associada, estritamente, ao cumprimento das metas originais de prazo, custo e qualidade.

A análise fatorial das variáveis de desempenho apresentou uma alta correspondência com o modelo adotado: foram identificadas duas dimensões do desempenho: eficiência do projeto - ligado ao cumprimento do prazo e do cronograma, e satisfação dos usuários - ligada ao desempenho técnico e ao impacto no usuário.

A análise fatorial sobre os processos de gestão de projetos levou à formação de dois fatores: gestão de terceiros - que agrupa os processos de área de gestão de aquisições e a gestão interna - que agrupou os demais processos de gestão. Esses fatores foram utilizados em uma posterior análise de *cluster* para agrupar os projetos em função da maturidade da organização executante. Assim, foram criados dois grupos: maturidade superior, com os projetos das organizações com maior maturidade tanto na gestão de terceiros como na gestão interna; e maturidade inferior, com projetos de organizações com menor maturidade em gestão de projetos.

A análise fatorial dos condicionantes do desempenho não incorporou duas variáveis - "incerteza tecnológica" e "apoio da alta administração" - que aparecem na literatura de forma recorrente como condicionantes de desempenho. Isso ocorreu porque o comportamento dessas variáveis teve, dentro da amostra, pouco em comum com o comportamento das demais variáveis. Dada a importância dessas duas variáveis na literatura, elas foram mantidas nas análises posteriores.

Assim o conjunto dos condicionantes de desempenho considerado foi composto, além das variáveis isoladas "incerteza tecnológica" e "apoio da alta administração", dos fatores: "equipe do projeto", que caracteriza o perfil dos elementos da equipe de desenvolvimento; "gerente do projeto", que caracteriza o perfil do gerente do projeto, "usuários", composta de variáveis relacionadas ao perfil dos usuários do projeto; e "tamanho do projeto", que indica o tamanho do projeto em termos do código fonte e do número de pessoas envolvidas.

A análise da relação entre os condicionantes de desempenho e o desempenho dos projetos nos dois grupos formados em função da maturidade da organização executante em gestão de projetos, levou à aceitação das duas hipóteses da pesquisa. A análise canônica, feita em seguida, também mostrou indicações na direção da aceitação das hipóteses.

Os condicionantes de desempenho "gerente do projeto", "incerteza tecnológica" e "apoio da alta administração" se mostraram mais relevantes para o desempenho dos projetos nas organizações com menor maturidade do que nas que têm uma maturidade superior. Algumas razões possíveis para esse resultado podem ser apresentadas. Nas organizações maduras, a estabilidade dos processos de gestão leva a um apoio da alta administração mais intenso e regular, o que toma o desempenho dos projetos menos dependente dos demais fatores.

Conforme o autor, a incerteza tecnológica foi o único elemento condicionante inversamente relacionado com o desempenho dos projetos: a incerteza tecnológica tem um impacto negativo sobre o desempenho do projeto. Se comparado com os demais condicionantes, a incerteza tecnológica possui uma influência menor sobre o desempenho. O gerente de projeto, que nas organizações com menor maturidade é o condicionante de maior influência sobre o desempenho, tem importância relativa menor nas organizações mais maduras. Nessas organizações (com maturidade superior), o apoio da alta administração e o envolvimento dos usuários tem influência maior no desempenho de seus projetos.

A análise canônica revelou que a ação do conjunto dos condicionantes sobre as dimensões de desempenho varia em função da maturidade em gestão de projetos. Nas organizações de menor maturidade, a ação dos condicionantes é mais intensa sobre a

dimensão 'impacto no usuário', e nas organizações mais maduras a ação dos condicionantes é maior na dimensão 'eficiência do projeto'.

Esse resultado, semelhante ao obtido na análise bivariada, também leva na direção da aceitação das hipóteses da tese de que a maturidade afeta a relação entre os condicionantes de desempenho e o desempenho dos projetos de software

O trabalho de Epelbaum (2004) buscou analisar a influência da gestão ambiental no sucesso e competitividade empresarial, investigando o grau de correlação e os fatores que a modificam. Para tanto, foram analisados os autores que estudaram estas correlações e também foram identificados os indicadores de sucesso empresarial e as estratégias competitivas consagradas na literatura, assim como variáveis e ferramentas ambientais relevantes ao sucesso empresarial. Pelo fato de parte da pesquisa ter sido focada na indústria automotiva brasileira, alguns pontos de destaque, relacionados com a presente pesquisa merecem ser citados. O autor esclarece que tal setor foi escolhido pelas seguintes razões:

- O setor representa um dos pilares da sociedade moderna e da produção em massa;
- Trata-se de uma das maiores cadeias mundiais em termos de faturamento (lembrando que boa parte da cadeia petrolífera está associada à automotiva), onde algumas das empresas encabeçam a lista das maiores empresas mundiais (ex. GM, Daimler-Chrysler e Ford);
- É responsável por grandes impactos ambientais, principalmente no ciclo de vida de seus produtos (poluição do ar, consumo de petróleo, efeito estufa, etc.);
- Representa um grande impacto na cadeia de fornecimento, através dos vários requisitos de qualidade automotiva e meio ambiente aos fornecedores;
- Nota-se um acentuado crescimento de requisitos ambientais com relação ao produto e ao pós-uso, como reciclagem de peças após a vida útil, redução dos padrões de emissão para o ar e exigências de veículos com emissão zero na Califórnia/EUA; e
- É um setor emblemático com relação à introdução de novas técnicas gerenciais;

- Trata-se de uma indústria madura, de capital intensivo, com taxas de crescimento anual em torno de 2%;
- As montadoras utilizam a escala para ganhar competitividade, porém resultando em excesso de oferta de veículos (em torno de 30%).

Segundo o autor, na luta pela participação de mercado, “as vantagens competitivas são temporárias, ressaltando-se o papel estratégico da inovação na redução de custos e diferenciação de produtos, de modo a atrair os clientes e aumentar a participação de mercado”. Em função das informações coletadas pelo autor, o mesmo considerou os indicadores de sucesso empresarial primordiais para o setor como sendo:

- Crescimento de receitas pela necessidade competitiva, demandando para isto a atração do cliente;
- Considerando o grande efeito da cadeia automobilística sobre a economia e a grande visibilidade perante as partes interessadas, vale comentar o papel da imagem da empresa, como suporte para a venda;
- Eficiência operacional, num setor altamente dependente do custo para tentar manter as margens de lucro;
- Acesso ao capital, para financiar os altos investimentos necessários; e
- Inovação, essencial para o desenvolvimento de novos modelos e produtos tecnologicamente melhores, porém com custos menores de produção e do veículo final.

O objetivo do trabalho de Sandes (2003) foi apresentar e discutir, a partir de um estudo de caso conduzido em uma indústria calçadista nacional, o processo tradicional de desenvolvimento de produtos e, a partir da análise e identificação das principais fases e pontos críticos do processo tradicional e de uma pesquisa bibliográfica focada na identificação do estado da arte na engenharia e desenvolvimento de produtos, apresentar um modelo geral aplicado pela Toyota Motor Company (“*lean development*”).

Segundo o autor, os produtos japoneses primam pela extrema cautela junto à sua

equipe de desenvolvimento de produto, desde a entrada de novos engenheiros, os quais passam anos conhecendo os vários departamentos da fábrica, como também, os engenheiros mais experientes, que são transferidos por um mês a cada ano para outras áreas funcionais, como vendas e suprimento, para assegurar-lhes maior sensibilidade. Cita ainda que as companhias que dominam o projeto “ enxuto ” apresentam vantagem competitiva, pois podem ampliar sua variedade de produtos e/ou obter uma maior taxa de renovação do mix de produtos, atingindo mais efetivamente os diferentes segmentos do mercado: a exemplo dos ciclos de produção, que contém as atividades que efetivamente agregam valor – chamadas de transformação ou conversão - e existem também as que não agregam valor - gerando desperdício, o autor cita que, também nos processos de desenvolvimentos de produtos, essas atividades ocorrem, sendo necessário “otimizar as atividades de conversão e reduzir ou eliminar as que não agregam valor, tornando possível um trabalho melhor, mais rápido e com menor esforço”. Nos fluxos e atividades envolvidas especificamente com o processo de desenvolvimento, Ward¹⁶ pôde identificar algumas perdas existentes no processo:

- Dispersão: Perda relativa à construção de novas "curvas de aprendizagem" a cada processo, requerendo requalificação e perdendo-se conhecimentos e *know-how* adquiridos;
- *Handoff* (isentar-se da responsabilidade): A dissociação entre o conhecimento, a responsabilidade e a ação, ou seja, a existência de um processo linear onde um agente ou uma atividade se "exclui" de toda e qualquer responsabilidade; e
- *Wishful Thinking* (mentalidade otimista): Seleção prematura, experimentação e questionamentos inadequados. Os processos tradicionais frequentemente tomam decisão sem base em dados.

O projeto enxuto permite uma aproximação maior entre o setor de pesquisa e desenvolvimento e a engenharia de produto, significando uma rápida introdução de inovações tecnológicas nos novos modelos, com menor comprometimento da confiabilidade do produto final e sua manufaturabilidade, que pode ser aproveitado para expandir rapidamente a gama de produtos e/ou renovar os produtos existentes.

O autor cita ainda as pesquisas de Womack *et al*¹⁷, Shingo¹⁸ e Womack e Jones¹⁹ para tecer um raciocínio lógico sobre o desenvolvimento da indústria automobilística mundial e seu transbordamento de práticas de gestão: no final do século XIX, a indústria estava atingindo um patamar tecnológico e econômico, quando Henry Ford implantou novas técnicas de produção que reduziram os custos, aumentando ao mesmo tempo a qualidade do produto. Ford denominou o seu sistema de produção em massa. Segundo Shingo, o objetivo da produção em massa americana é reduzir o custo de mão-de-obra por unidade, assim como os custos totais, aliviando o ônus causado pela depreciação. A demanda estimulada pelos baixos preços de venda cria um ciclo de produção e vendas em massa. O conceito-chave da produção em massa não residia em uma linha de montagem contínua. Segundo Womack e Jones, consistia na completa e consistente intercambiabilidade das peças e na facilidade de ajustá-las entre si. Antes da introdução da linha contínua, Ford já tinha reduzido o ciclo de tarefa médio de um montador de 514 para 2,3 minutos, passando para a metade após a introdução da linha contínua de produção. A Ford procurou verticalizar-se totalmente, produzindo todos os componentes dentro da própria empresa. A consequência direta foi a introdução, em larga escala, de um sistema de controle altamente burocratizado, sem soluções imediatas. Alfred Sloan, da General Motors, anos mais tarde, foi capaz de resolver o impasse da Ford. Sloan dividiu a empresa em unidades de negócio, implantando um rígido sistema de controle e criou funções na área de finanças e marketing. Por décadas, o sistema criado por Ford e aperfeiçoado por Sloan funcionou perfeitamente e as empresas americanas dominaram o mercado de automóveis. Três grandes empresas - Ford, GM e Chrysler - eram responsáveis por 95% de todas as vendas, de acordo com Womack *et al*²⁰.

O artigo de Stanke e Murman (2002) examinou o conceito de valor no ciclo de vida, que deriva das abordagens de análise e gerenciamento de valor, custo ao longo do ciclo de vida e engenharia de sistemas. No mesmo foram analisados os estudos de

¹⁶ O Sistema de Desenvolvimento Enxuto. Lean Enterprise Institute, Apostila do curso Lean Development, 2002.

¹⁷ A Máquina que Mudou o Mundo, 16^a edição, Rio de Janeiro: Campus, 1992.

¹⁸ O Sistema Toyota de Produção: do Ponto de Vista da Engenharia de Produção, Porto Alegre: Bookman, 1996.

¹⁹ A Mentalidade Enxuta nas Empresas: Elimine o Desperdício e Crie Riqueza, 7^a edição, Rio de Janeiro: Campus, 1998.

²⁰ A Máquina que Mudou o Mundo, 16 ed., Rio de Janeiro: Campus, 1992.

caso de quatro modelos: F/A-18E/F, JAS 39 Gripen, F-16C/D e B-777, para os quais foram identificados níveis de maturidade em criação de valor.

Conforme os autores, um modelo de criação de valor no ciclo de vida é composto de três fases: identificação do valor, proposição de valor e entrega do valor, como pode ser observado na Figura 24.

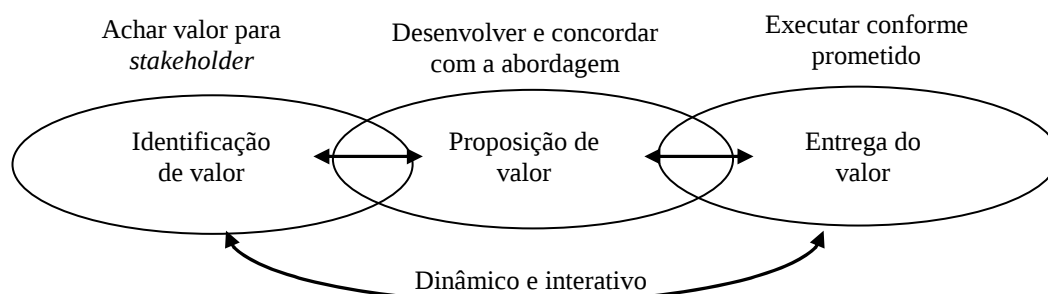


Figura 24 – Modelo para criação de valor no ciclo de vida
Fonte: Stanke e Murman (2002)

Os autores citam que, no nível empresarial, “a criação de valor para todos os *stakeholders* requer a consideração do ciclo de vida completo” e que, desta forma, uma abordagem holística se faz necessária, mais abrangente que os aspectos isolados de análise e gerenciamento de valor, custo ao longo do ciclo de vida e engenharia de sistemas. Sua definição do melhor valor no ciclo de vida foi dada da seguinte forma: “uma expectativa balanceada das partes envolvidas para uma performance efetiva do sistema (qualidade, custo e prazo) e os riscos associados de entregar o melhor valor possível pela inteira vida do sistema”.

Para avaliação do nível de maturidade, no qual os autores se basearam nos cinco níveis do CMM (Inicial, Repetível, Definido, Gerenciado e Em otimização), os mesmos avaliaram seis atributos de criação de valor:

1. Perspectiva holística – considerando o sistema completo e todo o ciclo de vida do sistema;
2. Fatores operacionais – utilização de times multifuncionais e também times cruzados;
3. Requerimentos e medidas – identificação e integração dos custos do ciclo de vida;

4. Ferramentas e métodos – dentre elas, gerenciamento de riscos, uso da tecnologia da informação, etc.;
5. Relações na empresa – relações colaborativas em torno de objetivos comuns é um fator chave na criação de valor; a forma que os indivíduos dividem informações, concordam com tarefas e metas e gerenciam conflitos são alguns dos itens levados em consideração; e
6. Liderança e gerenciamento – como são sustentados valores, integridade, visões e abrangência de ações, enquanto são alcançadas as metas estabelecidas pela organização.

Os autores citam que a combinação das ações de criação de valor por nível de maturidade sugeriu haver uma relação dos mesmos com estratégias de sucesso para desenvolvimento de produtos, desenvolvimento de sistemas e gerenciamento de programas.

Pine (1994) explorou o conceito de estabilidade dinâmica, introduzido no Brasil pela IBM e pela Harvard Business School, que é uma ferramenta que proporciona uma metodologia para estratégias empresariais, classificadas em quatro grandes categorias: inovação, produção em massa, melhoria contínua e customização maciça.

O modelo é construído a partir de uma matriz, cujas dimensões são produto e processo, que por sua vez admitem variações comuns: estabilidade e dinâmica. O cruzamento das dimensões com as variações resultam em quatro categorias de organização produtiva, a saber: produção em massa, invenção, melhoria contínua e customização maciça. Cada categoria possui características próprias de estratégia, organização, automação, informação e de atendimento ao mercado. Embora as categorias não sejam precisas e suas fronteiras não sejam de fácil delineamento no campo prático, têm se mostrado de grande utilidade como referência na tomada de decisões. O modelo abrange quatro categorias de organizações produtivas, segundo os cruzamentos das variáveis produto e processo, conforme a Figura 25.

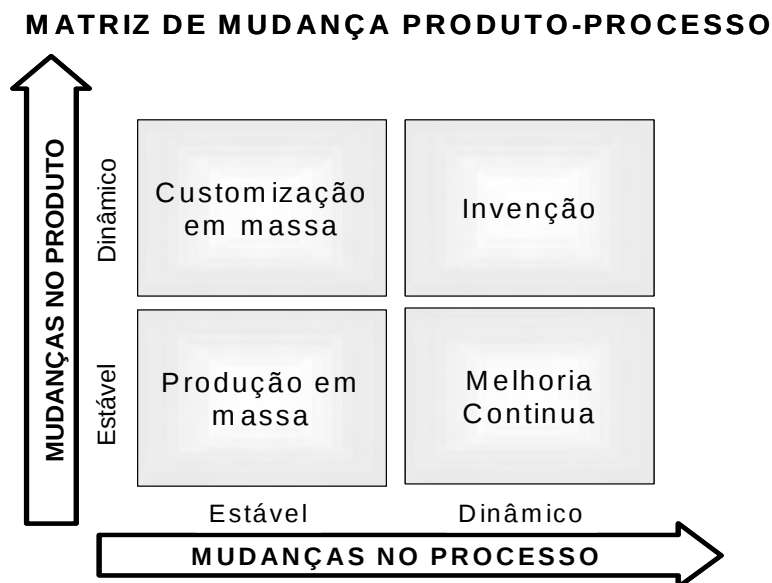


Figura 25 - Matriz de mudança produto-processo

Fonte: Pine (1994).

Este modelo propõe o cruzamento destas quatro categorias, classificando as empresas no quadrante “produção em massa” – empresas que possuem processos e produtos estáveis – no quadrante “invenção” – empresas que possuem processos e produtos dinâmicos – no quadrante “melhoria contínua” - empresas que possuem processos dinâmicos e produtos estáveis, e finalmente, no quadrante “customização em massa” – empresas que possuem processos estáveis e produtos dinâmicos.

No quadrante “produção em massa”, a vantagem competitiva e a lucratividade estão baseadas na redução de custos, alcançada pela eficiência máxima de capital investido e dos recursos humanos treinados, utilizados para atingir produções padronizadas. Segundo Pine (1994), as empresas que estão neste quadrante gostam de permanecer nesta condição estável, pesquisando, de forma gradativa, novos produtos para produzir em larga escala. Esporadicamente, realizam incursões no quadrante invenção.

No quadrante “invenção”, em função da necessidade de constantes inovações nos processos, observa-se a necessidade de contar com recursos humanos altamente especializados, com capacidade de exploração de novas ideias, alta habilidade e pouco compromisso com custos de produção. As empresas que competem neste quadrante descentralizam suas decisões e definem poucas regras.

No quadrante “melhoria contínua”, a principal meta é melhorar a performance operacional da produção e a gerência dos processos, de forma rápida e a baixo custo. Neste quadrante são observados especialistas trabalhando naturalmente em processo de permanente colaboração, onde as melhorias de processos são contínuas e implementadas. Acontecem as micro transformações – pequenas e sucessivas ações de melhoria. As regras e procedimentos da empresa são concebidos pelas pessoas que irão executá-las.

No quadrante customização maciça, a principal característica é a capacidade de produção rápida e variada, aliada ao baixo custo. Neste quadrante observa-se uma habilidade em se atender à grande parcela de consumidores por meio da grande variedade de produtos e inovações. Aqui, parte-se da premissa de que os recursos humanos já possuem larga experiência e conhecimento dos processos, causando um aumento de eficiência.

Os quatro quadrantes propostos por Pine surgiram em função das observações de que, atualmente, as demandas e condições de competição diferem bastante das condições da “produção em massa” e da “invenção”. Atualmente, com os clientes gerando cada vez mais demandas imprevisíveis (imediatas e de baixo custo), observa-se que, para o atendimento de tais demandas, as organizações tendem a se localizar nos quadrantes da “melhoria contínua” e “customização maciça”, voltadas para diferentes condições de produto e processo. Tal estratégia é o que Pine denomina de estabilidade dinâmica, que será a estratégia de competição para o século 21.

O modelo de estabilidade dinâmica foi concebido como ferramenta para o entendimento do cenário competitivo, influenciado pela globalização, não mais suportado pelas formas tradicionais de administração dos negócios e da produção em massa. Apesar da existência de vários modelos para análise de competitividade e apoio às empresas, o modelo de estabilidade dinâmica se estabeleceu como instrumento de análise e posicionamento estratégico para um ambiente de rápida mudança e de competitividade que não possuem nenhuma previsibilidade.

Gantewerker e Manoski (2003b) expõem a importância estratégica contida no processo de desenvolvimento de produtos, principalmente nos estágios iniciais destes. Segundo os autores, a direção estratégica da organização e as avaliações de viabilidade

dos projetos são a base fundamental que trazem foco e clareza nos objetivos. Além disso, as atividades desenvolvidas nas fases iniciais, ainda que extremamente relevantes, são menos intensas do que no final, podendo a maioria ser executada, de acordo com Gantewerker e Manoski (2003a), “no papel, na biblioteca ou no computador”.

Meybodi (2003) discute o uso dos princípios do *just-in-time* de manufatura na melhoria dos processos de desenvolvimento de produtos: gerar o que é necessário, na quantidade que se necessita e no momento exato, com eliminação de resíduos e respeito pelas pessoas. Encontrando similaridade nos fatores chave entre o processo usual de produção e o processo sequencial de desenvolvimento de produtos, enquanto similaridades são também encontradas entre o JIT e a chamada Engenharia Simultânea, o estudo em 51 organizações mostrou que as companhias que adotam os princípios destes últimos, desenvolvem produtos com qualidade 61% melhor, 52% menos tempo de desenvolvimento, 38% menos custo de desenvolvimento, 33% menos custo de manufatura e introduzem novos produtos 71% mais frequentemente que companhias tradicionais (MEYBODI, 2003). O autor defende ainda a utilização de uma organização hierarquicamente achatada (*flat*), composta por elementos multifuncionais e com poder de decisão para o desenvolvimento de produtos, de forma a “quebrar as barreiras, substituídas pela comunicação e cooperação legítima”. Achados e propostas semelhantes são apresentadas por Ceryno e Possamai (2008) quanto ao uso dos princípios de manufatura enxuta no PDP.

Hippel e Katz (2002) defendem que, pelo fato “ter um custo muito alto para as firmas, entender bem e profundamente as necessidades dos usuários” e que as pesquisas convencionais de mercado somente conseguem “arranhar a superfície”, faz-se necessário a quebra deste paradigma e “passar aos próprios usuários as tarefas relacionadas às suas necessidades, após equipá-los com ferramentas adequadas para inovação”, utilizadas hoje maciçamente no desenvolvimento, por exemplo, de componentes e circuitos eletrônicos, mas também já com forte crescimento na área de alimentos.

Krishnan e Bhattacharya (2002) por sua vez, desenvolveram um estudo abordando o desenvolvimento de produtos na situação de incerteza tecnológica, ou

seja, a decisão entre utilizar uma tecnologia robusta e comprovada ou optar pela seleção de uma tecnologia ainda incerta, porém com possibilidade de alavancagem competitiva do produto. Por meio do uso de fórmulas estocásticas, os autores desenvolveram modelos que permitem avaliar, com base nas variáveis margens esperadas pelo uso da nova tecnologia, impacto pelo atraso do desenvolvimento, demanda esperada, custo e tempo total esperado, estabelecer o ponto ótimo para decisão de tecnologia, permitindo minimizar os riscos e maximizar o valor esperado no processo de desenvolvimento do produto, permitindo inclusive a avaliação de redundância no desenvolvimento (tecnologia comprovada e nova tecnologia), pesando o acréscimo de custo em comparação com o respectivo aumento de valor esperado, via também redução de riscos. Modelos estocásticos para melhoria dos PDPs foram também desenvolvidos por Adler *et al.* (1995), Bhuiyan, Gerwin e Thomson (2004), Kleyner (2005) e Lee e Suh (2008).

A pesquisa de Hales (1991), feita pela empresa Booz-Allen & Hamilton em 1968, 1982 e 1990, enfocando o processo de desenvolvimento de produtos junto a 189 companhias norte-americanas, apresentou os seguintes resultados comparativos:

- Embora as organizações tenham implementado práticas melhores, a taxa média de sucesso dos novos produtos reduziu-se, de 67% em 1962 para 65% em 1982, 58% em 1990 e 49% em 1996. Identificam-se como causas desse declínio, pelo menos em parte, o aumento da concorrência e a inércia das mudanças no processo de desenvolvimento de produtos;
- A média das vendas dos produtos introduzidos nos últimos cinco anos respondia respectivamente por 32% das vendas total em 1962, 38% em 1982, 41% em 1990 e 56% em 1996. Esses dados sustentam que a pressão competitiva força as organizações a se preocuparem como processo de desenvolvimento de novos produtos;
- As ações de melhorias que não conduziram aos resultados esperados, que eram em média 58% em 1982, 62% em 1990 e 69% em 1996. Isso sugere que ou iniciativas erradas foram implementadas, ou o passo de implementação das melhorias estava muito lento para manter o ritmo das mudanças do mercado.

Em todo caso, melhorar o processo de desenvolvimento de produtos permanece crucial para aumentar a taxa de sucesso de novos produtos.

Silva e Peçanha (2003) indicaram as seguintes contribuições diretas da moderna concepção do PDP, ou seja, de abordagem não mecanicista, ao contrário da tradicional, com trabalho sequencial, departamentalizado e estrutura hierárquica:

- Redução de custos, por maiores investimentos nas fases iniciais que geram ganhos ao longo do desenvolvimento;
- Melhoria da qualidade, com maior probabilidade do produto ter características definitivas já no início de sua produção;
- Redução do prazo de desenvolvimento, pela melhoria da comunicação, redução de retrabalhos e engenharia simultânea;
- Aumento de flexibilidade, podendo responder rapidamente às mudanças nos projetos, a partir das necessidades dos clientes; e
- Aumento da confiabilidade do produto e do projeto, minimizando os riscos de fracasso e assegurando o cronograma estabelecido.

Há, no entanto de se destacar que Silva e Peçanha (2003, p.4) dão ênfase no aspecto da moderna concepção do PDP permitir decisões mais cedo, antecipadas: “quanto mais tardia uma alteração, maior o custos envolvido para realizá-la. Portanto, maior a economia gerada ao antecipá-la” e “a redução de [...] modificações tardias aumenta a probabilidade de que o produto saia da manufatura com suas características definitivas logo no início da produção”.

MacCormack, Verganti e Iansiti (2001) trouxeram uma nova abordagem ao tema, ao desafiar o paradigma de que projetos efetivos são caracterizados por uma estrutura que minimiza as mudanças, com base na estabilidade do conceito e tecnologia. Segundo os autores, a incerteza e o ambiente dinâmico representam desafios fundamentais para os modelos aceitos de desenvolvimento de novos produtos. Os mesmos propõem maiores investimentos no desenvolvimento da arquitetura, junto ao constante *feedback* durante as diversas fases de desenvolvimento (com possíveis alterações advindas destes) e possibilidade constante de flexibilidade no produto,

resultam em melhores projetos e produtos desenvolvidos. O conceito básico por trás do estudo em questão indica que tais práticas são realmente vantajosas em ambientes altamente mutáveis, desde que se utilizem conceitos de intercambialidade tecnológica em plataformas e arquiteturas robustas, visto que, segundo os autores, diversos excelentes projetos (julgados pela qualidade do produto final) sofreram fortes alterações de projeto nas fases finais de desenvolvimento, por meio do uso de um modelo flexível em um ambiente que apresenta altos níveis de incerteza.

Da mesma forma, conforme Ferreira e Alcântara (2008), “a remodelagem do produto e do processo, a fim de retardar o ponto de diferenciação do produto para mais próximo da demanda, aumentam a flexibilidade para lidar com as variações do mercado”, conceito também defendido por Chen e Iyigun (2004). E as simulações geradas por Gil (2001) mostraram que o compromisso nas fases iniciais, ainda que eficientes na compressão da duração do projeto, trazem uma adição de custo e faz o processo de desenvolvimento ser menos confiável, tornando-o menos previsível em termos de duração e recursos necessários. Ao contrário, a postergação do desenvolvimento do conceito, de forma a permitir a “acomodação” do conceito antes do compromisso, mostrou-se uma estratégia eficiente.

A tomada de decisões durante o projeto requer que as opções existentes possam ser avaliadas quanto aos valores esperados e os riscos envolvidos, visto que maiores riscos só serão aceitos caso exista a expectativa de um maior retorno (ROCHA; DELAMARO, 2007a; ROCHA; OLIVEIRA; DELAMARO, 2008). Este conceito pode ser explicado pelo modelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), discutido por diversos autores (GITMAN; MADURA, 2003; HOJI, 2004; ROSS; WESTERFIELD; JORDAN, 2000), em que o fator de desconto a ser utilizado no cálculo do valor presente líquido (VPL) leva em consideração a existência do risco. Nos projetos, no entanto, a variação do retorno exigido não tem uma relação linear com a medida de risco, visto que sempre existirá a decisão de continuar ou não o desenvolvimento de um projeto, durante as avaliações das fases. Santos e Pamplona (2005, p.239) abordaram este aspecto:

Em mercados caracterizados por mudança, incerteza e interações competitivas, a realização dos fluxos de caixa previstos numa análise irá provavelmente diferir do que se esperava inicialmente pela administração. À medida que novas informações chegam e a incerteza sobre as condições de mercado e o futuro fluxo de caixa é gradualmente mais bem compreendida, a administração pode ter uma flexibilidade valiosa para alterar sua estratégia operacional para capitalizar oportunidades futuras favoráveis ou diminuir perdas.

Com a existência de tais aspectos, o modelo do CAPM torna-se inadequado, o que levaria à utilização de modelos estocásticos para mensuração do retorno e risco no processo de tomada de decisão. Como alternativas para análise, cita-se o modelo de Black & Scholes e o modelo binomial, utilizados no mercado de opções (financeiro). No entanto, todas essas metodologias assumem um envolvimento passivo do administrador (FIGUEIREDO NETO; MANFRINATO; CREPALDI, 2003; MACEDO, 1998). Conforme Santos (2001, p.30), “projetos que podem ser alterados (ou mesmo abandonados) diante de condições adversas, oferecem menos risco, especialmente se parte do investimento puder ser recuperado”. Da mesma forma, Minardi (2004, p.21) cita que “a flexibilidade gerencial é uma possibilidade, mas não obrigação de alterar um projeto em diferentes etapas de sua vida útil operacional”.

Neste aspecto, autores diversos propõem o uso da teoria de opções reais (TOR) (BROBOUSKI *et al.*, 2004; CASTRO, 2000; DEZEN, 2001; GUSTAFSSON, 2005; GUSTAFSSON; SALO, 2005; MARTINEZ, 1998; PINTO; MONTEZANO, 2005; SAITO; SCHIOZER; CASTRO, 2000; SANTOS, 2004): baseada nos contratos de opções de compra e venda existentes no mercado financeiro, as opções reais (opções sobre ativos não negociados no mercado) tornam-se um aliado poderoso no processo decisório.

Gamba e Micalizzi (2004) e Sadowsky (2005) referenciaram a utilização da TOR em projetos com fases de pesquisa e investimento em produção somente, a exemplo de outras obras que estudaram a TOR para P&D (AKEN; NAGEL, 2004; ALESII, 2004; CHEN; IYIGUN, 2004; DAVILA, 2000; DIAS, 2005; GRENADIER, 2005; HEIRMAN; CLARYSSE, 2004; KAMRAD; ORD, 2003; KOK; HILLEBRAND;

BIEMANS, 2002; KORT; MURTO; PAWLINA, 2004; LIN; HERBST, 2003; MARINS; AMARO SOBRINHO; BATISTA JUNIOR, 2005; 2006; NAU, 1998; OSTROVSKY; SCHARZ, 2005; SANTOS, 2001; SANTOS; PAMPLONA, 2005; SILVA *et al.*, 2004; WESSELER, 2002), enquanto Keizer e Vos (2003) descrevem um método para identificar, mensurar e gerenciar os riscos em desenvolvimento de produtos, porém sem explicitar o processo de tomada de decisões quanto às opções existentes. Santiago e Bifano (2005, p.270), descreveram a utilização da TOR no projeto de um oftalmoscópio de varredura laser, mostrando como o mesmo “pode ser gerenciado pela estimativa do seu valor e determinando as ações gerenciais ótimas a serem tomadas a cada fase de revisão do PDP”, abordando a “resolução da incerteza ao longo do ciclo de vida do desenvolvimento do produto, ao lidar com fatores técnicos, de mercado e de custo conjuntamente”.

Conclui-se assim o presente capítulo, no qual foram apresentados estudos diversos, na forma de artigos, livros, relatórios, dissertações e teses sobre o tema da presente pesquisa e seus referenciais teóricos. Apresenta-se no capítulo seguinte o método da pesquisa executada pelo autor, que buscou expandir o conhecimento existente, ou seja, os referenciais teóricos e literatura existente sobre os assuntos FCS e PDP.

4. MÉTODOS DA PESQUISA

A presente pesquisa constitui-se em um aprofundamento da pesquisa de Mestrado do autor (ROCHA, 2005), a qual foi voltada à identificação e validação dos fatores críticos de sucesso do lançamento de veículos automotivos e a maturidade de seus processos de desenvolvimento de produtos. Neste capítulo é apresentada a citada pesquisa: sua classificação, métodos, processos, passos e instrumentos utilizados.

4.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Diferentes autores apresentam formas distintas de classificação das pesquisas científico-acadêmicas (LAKATOS; MARCONI, 1991; MAGALHÃES, 2005; MARCONI; LAKATOS, 1996, 2004; SANTOS, 2003; SILVA; MENEZES, 2001; VERGARA, 2005, 2006). Na presente pesquisa optou-se por utilizar a classificação estabelecida por Cooper e Schindler (2003) para manter o alinhamento com os autores que desenvolveram o modelo de pesquisa utilizado (vide figura 2) e pela segmentação detalhada por eles estabelecida, com oito descritores. A classificação desenvolvida pelos autores pode ser vista na Figura 26.

CATEGORIA	OPÇÕES
O grau em que as questões da pesquisa foram cristalizadas	• Estudo exploratório; • Estudo formal
O método de coleta de dados	• Monitoramento; • Interrogação/comunicação
O poder do pesquisador de produzir efeitos nas variáveis que estão sendo estudadas	• Experimental; • <i>Ex post facto</i>
O objetivo do estudo	• Descritivo; • Causal
A dimensão do tempo	• Transversal; • Longitudinal
O escopo do tópico – amplitude e profundidade - do tema	• Caso; • Estudo estatístico
O ambiente da pesquisa	• Ambiente de campo; • Pesquisa de laboratório; • Simulação
As percepções das pessoas sobre a atividade de pesquisa	• Rotina real; • Rotina modificada

Figura 26 - Descritores do planejamento da pesquisa

Fonte: Cooper e Schindler (2003)

Com base na classificação apresentada, o presente estudo pode ser caracterizado como:

- Exploratório e formal – as atividades iniciais da pesquisa a caracterizam como exploratória, por servir de base para a formulação do problema, aumentar a familiaridade do pesquisador com o ambiente, clarificar conceitos e descobrir as futuras tarefas da pesquisa. O estudo formal começa aonde estas terminam, “envolvendo procedimentos precisos e especificação de fontes de dados” (COOPER; SCHINDLER, 2003, p.128);
- Interrogação/comunicação – pelo fato do pesquisador questionar pessoas e coletar as respostas por meios pessoais ou impessoais, os quais serão detalhados mais adiante;
- *Ex post facto* – devido ao pesquisador não ter controle sobre as variáveis, no sentido de poder manipulá-las, podendo tão somente “relatar o que aconteceu ou o que está acontecendo” (COOPER; SCHINDLER, 2003, p.128);
- Descritivo e causal – conforme descrito por Cooper e Schindler (2003, p.129), ao se buscar descobrir “quem, o que, onde, quando ou quanto”, trata-se de um estudo descritivo, visto que buscou-se identificar e validar os FCS do PDP na indústria automotiva Nacional na opinião/percepção dos especialistas consultados. No entanto, em método que será explicado mais adiante, buscou-se também respaldar tais achados em relatos de sucesso e falhas que justificassem as percepções coletadas, considera-se o estudo também causal, ao buscar-se saber “por que”, ou seja, “como uma variável produz mudanças em outras” (COOPER; SCHINDLER, 2003, p.128);
- Transversal – feito uma vez, representando um instantâneo de um determinado momento, ao contrário dos estudos longitudinais, que são realizados em um período maior e têm como vantagem poder acompanhar mudanças com o decorrer do tempo, de acordo com Cooper e Schindler (2003). Segundo os autores, para assegurar alguns benefícios do estudo longitudinal em um estudo transversal, há de se trabalhar com

questionamentos inteligentes das atitudes passadas, histórico e expectativas futuras, devendo as respostas serem interpretadas com cuidado. Tal rigor foi estabelecido por meio do cruzamento das respostas, a resubmissão dos achados a todos os participantes em busca do consenso e também pelas justificativas das opiniões nos relatos, conforme citado anteriormente. Buscou-se desta forma dar maior robustez à pesquisa e aos achados advindos da mesma;

- Caso – a presente pesquisa pode ser caracterizada primariamente como “caso” por colocar

mais ênfase em uma análise contextual completa de poucos fatos ou condições e sua inter-relações (...). Uma ênfase em detalhes fornece informações valiosas para a solução de problemas, avaliação e estratégia (...), obtido de fontes múltiplas de informação (COOPER; SCHINDLER, 2003, p.130).

Não se classifica também como estudo estatístico, ainda que algumas análises e inferências sejam feitas, pelo fato de não tentar “captar as características de uma população ao fazer inferências das características de uma amostra” (COOPER; SCHINDLER, 2003, p.130);

- Em ambiente de campo – ou seja, sob condições ambientais reais;
- Rotina real – Como a utilidade de uma pesquisa pode ser reduzida quando os envolvidos sabem da pesquisa (COOPER; SCHINDLER, 2003), buscou-se minimizar os impactos dessa situação, pois há a possibilidade de respostas distorcidas, causadas pelo grau de motivação do entrevistado, preocupação em não transmitir uma avaliação ruim de si próprio ou de sua empresa, ou a inadequação do instrumento de coleta de dados. Buscou-se reduzir as potenciais distorções por meio do contato anterior às entrevistas e ao envio e preenchimento do questionário, quando se ressaltou a importância da imparcialidade e do sigilo da pesquisa. Nesta oportunidade, testou-se também a confiança do respondente quanto ao fato de estar capacitado a prover as respostas/avaliações solicitadas. Procurou-se evitar

exercer qualquer influência sobre os respondentes, de modo a não influenciar suas respostas e efetuou-se pré-teste do questionário (dois integrantes do universo pesquisado), buscando-se aperfeiçoá-lo e reduzir as falhas de entendimento.

4.2. MÉTODO DE ABORDAGEM

O método de abordagem utilizado para a presente pesquisa foi o método hipotético-dedutivo, o qual, segundo Lakatos e Marconi (1991), se inicia pela percepção de uma lacuna nos conhecimentos, acerca da qual se formulam as hipóteses e, pelo processo de inferência dedutiva, testa a predição da ocorrência de fenômenos abrangidos pela hipótese. No citado método, de acordo com Magalhães (2005, p. 205):

as conjecturas (hipóteses ou teorias) que resolvem um problema devem ser testadas, procurando mostrar que são falsas quando confrontadas com a experiência, isto é, com sua base empírica [...]. Se não forem refutadas, as conjecturas estarão corroboradas, provisoriamente aceitas.

A escolha deste método baseou-se em três fatores:

1. Natureza do fenômeno a ser investigado: o método dedutivo parte de generalizações aceitas do todo para casos concretos, que já estão inseridos na generalização. Ou seja, parte de enunciados gerais, as premissas, para chegar a uma conclusão particular;
2. Objetivo da pesquisa: esta pesquisa analisa o problema a partir de premissas que tiveram sua validade testada por meio dos instrumentos e levantamento de dados, num processo inverso ao do método indutivo; e
3. Recursos disponíveis: as generalizações foram empregadas por se tratar de um campo com base bibliográfica ainda restrita e pela dificuldade de se relacionar o trabalho a outro método de pesquisa.

A representação do método pode ser vista nas Figuras 27 e 28.

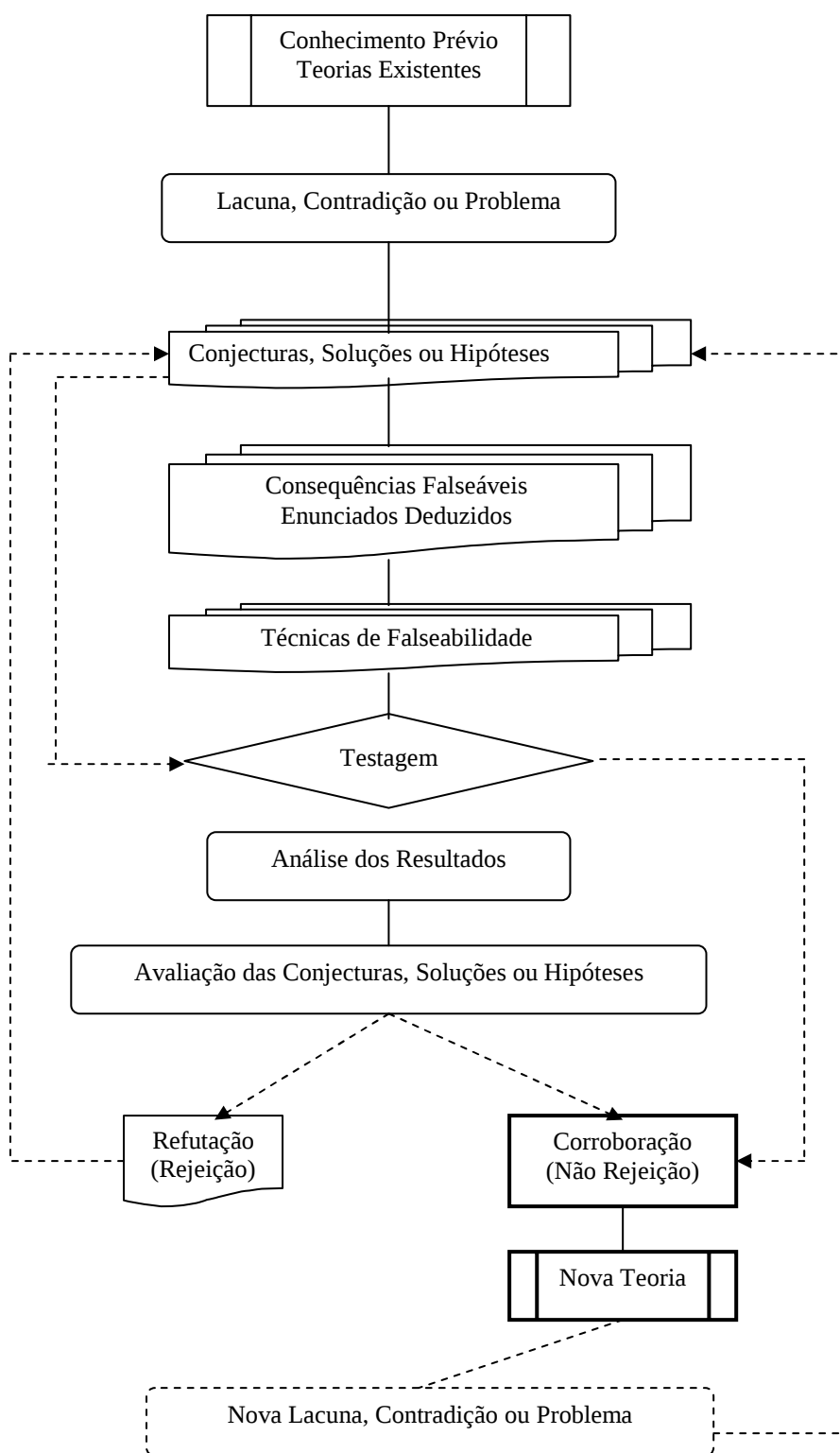


Figura 27 - Esquematização completa do método
 Fonte: Adaptado de Lakatos e Marconi (1991)

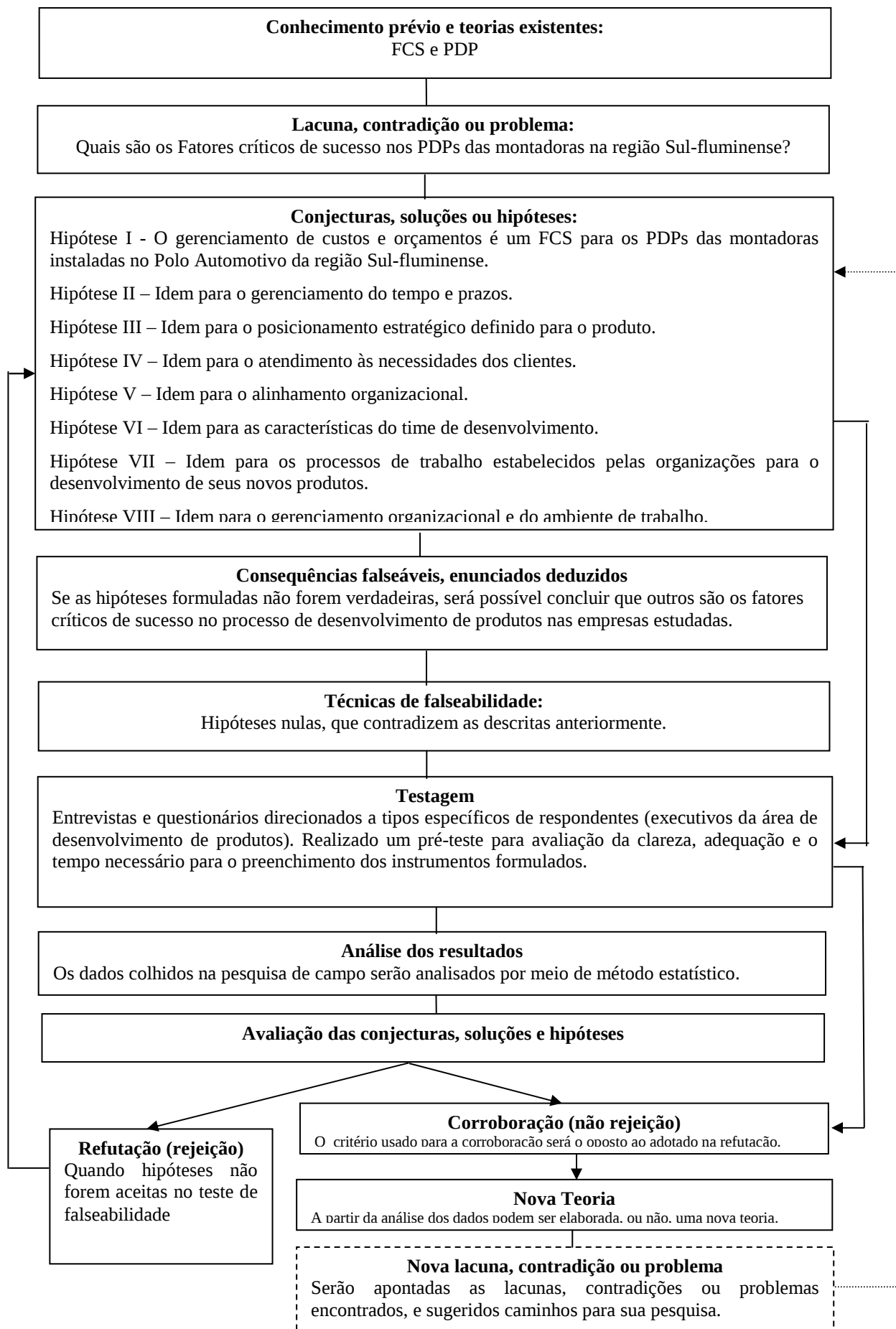


Figura 28 - Esquema do método adaptado para a pesquisa

Fonte: Adaptado de Lakatos e Marconi (1991)

O universo da pesquisa, limitado por conta da delimitação do tema, é formado por gerentes diretamente relacionados ao DP nas montadoras citadas. A amostra empregada pode ser classificada como uma amostra não-probabilística por julgamento. Buscou-se incluir na amostra os principais atores representativos do universo em questão. O número total de sujeitos da amostra é de 19, sendo 11 na empresa de veículos de passeio e oito na empresa de caminhões e ônibus.

O critério de seleção dos gerentes de produto escolhidos foi dos que trabalharam diretamente na atividade de desenvolvimento de produtos automotivos. Isto garante uma alta qualificação e significância na amostra. Como só estes poucos gerentes definem a operacionalização da estratégia de desenvolvimento dos novos produtos, cobriu-se assim, apenas o reduzido, mas importante, conjunto chave de envolvidos nos PDPs. Deixou-se propositadamente de fora entrevistas extensivas com técnicos, inspetores, projetistas, apesar de se saber que eles têm uma influência sobre os PDPs, para manter alinhamento com o método desenvolvido por Rockart (1978; 1979; 2002) para identificação e validação dos FCS.

4.3. ANÁLISE DAS HIPÓTESES

Foram desenvolvidas oito hipóteses como solução provisória para o problema. Elas buscam estabelecer, a partir da seleção entre os prognósticos feitos a partir da literatura existente, quais são os fatores críticos de sucesso no processo de desenvolvimento de produtos nas empresas estudadas. Estas hipóteses são testadas, e então refutadas ou corroboradas.

H1 - O gerenciamento de custos e orçamentos é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

H2 - O gerenciamento do tempo e prazos é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

H3 - O posicionamento estratégico definido para o produto é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

H4 - O atendimento às necessidades dos clientes é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

H5 - O alinhamento organizacional é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

H6 – As características do time de desenvolvimento é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

H7 – Os processos de trabalho estabelecidos pelas organizações para o desenvolvimento de seus novos produtos é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

H8 – O gerenciamento organizacional e do ambiente de trabalho é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

4.4. TESTE DE IMPORTÂNCIA

As hipóteses citadas foram formuladas pelas seguintes razões, tendo por base os conceitos de Kerlinger, *apud* Lakatos e Marconi (1991):

- São instrumentos de trabalho da teoria, pois novas hipóteses podem delas ser deduzidas;
- Podem ser testadas e julgadas como provavelmente verdadeiras ou falsas;
- Constituem instrumentos poderosos para o avanço da ciência, pois sua comprovação requer que se tornem independentes dos valores e opiniões dos indivíduos;
- Dirigem a investigação, indicando ao investigador o que procurar ou o que pesquisar;
- Pelo fato de serem comumente formulações regionais gerais, permitem ao pesquisador deduzir manifestações empíricas específicas, com elas correlacionadas;
- Desenvolvem o conhecimento científico, auxiliando ao investigador a confirmar (ou não) sua teoria; e
- Incorporam a teoria (ou parte dela) em forma testável ou quase testável.

4.5. TESTE DE NECESSIDADE

As hipóteses da presente pesquisa mostram-se necessárias pelo fato de que, baseado nos conceitos de Bunge, *apud* Lakatos e Marconi (1991):

- Buscam resumir e generalizar os resultados de investigações;
- Buscam interpretar generalizações anteriores;
- Buscam justificar e fundamentar os prognósticos;
- Planeja-se um experimento ou investigação para a obtenção de mais dados; e
- Pretende-se submeter uma "conjectura" à comprovação.

4.6. TESTES DAS HIPÓTESES

Segundo Mattar (1996), uma vez selecionadas as hipóteses importantes a serem testadas, o próximo passo é a coleta de dados empíricos que, analisados, permitirão mantê-las ou rejeitá-las. Para poder atingir ao objetivo de manutenção, revisão ou

rejeição de determinada hipótese, é necessário ter-se procedimentos bem definidos e objetivos para a realização do teste, que compreendem:

1. Estabelecer a hipótese nula (H_0) e a hipótese alternativa (H_1), tendo em vista a hipótese da pesquisa;
2. Selecionar o teste estatístico adequado à situação;
3. Estabelecer um nível de significância;
4. Determinar ou assumir a distribuição amostral da prova estatística sob a hipótese nula (H_0);
5. Com base em 1, 2, 3 e 4, definir a região de rejeição da hipótese nula (H_0);
6. Calcular o valor da prova estatística a partir dos dados da(s) amostra(s);
7. Tomar a decisão quanto à aceitação ou rejeição da hipótese nula (H_0).

A hipótese nula é usualmente formulada com o objetivo expresso de ser rejeitada. A hipótese alternativa (H_n) é o oposto a H_{n0} e corresponde à hipótese do projeto de pesquisa. As hipóteses a serem testadas são exatamente as hipóteses nulas. Foram definidas as seguintes hipóteses nulas a partir das hipóteses elaboradas:

H1₀ - O gerenciamento de custos e orçamentos não é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

H2₀ - O gerenciamento do tempo e prazos não é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

H3₀ - O posicionamento estratégico definido para o produto não é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

H4₀ - O atendimento às necessidades dos clientes não é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

H5₀ - O alinhamento organizacional não é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

H6₀ – As características do time de desenvolvimento não é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

H7₀ – Os processos de trabalho estabelecidos pelas organizações para o desenvolvimento de seus novos produtos não é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

H8₀ – O gerenciamento organizacional e do ambiente de trabalho não é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

A escolha do teste estatístico a ser aplicado num teste de hipóteses depende de vários fatores que serão abordados no item 4.10 (Tratamento e Análise dos Dados).

4.7. EMPRESAS ALVO DE PESQUISA

Para a obtenção de um estudo mais completo sobre o problema apresentado neste trabalho seria necessário fazer a pesquisa em outras empresas. No entanto, devido às restrições de tempo, custo e número de pessoas envolvidas, além da necessidade de adequação na formação dos profissionais a serem preparados para atuar na área de

desenvolvimento de produtos pela IES a qual o pesquisador está vinculado, optou-se por delimitar a pesquisa às montadoras instaladas na região Sul Fluminense.

Para responder este questionamento foram escolhidas a empresa de veículos de passeio e a empresa de caminhões e ônibus, as quais mantêm unidades produtivas localizadas na região de atuação profissional do autor da presente pesquisa.

4.7.1. População / Universo

Baseado na definição da Vergara (2006) sobre o universo da pesquisa como sendo “um conjunto de elementos (empresas, produtos, pessoas, por exemplo), que possuem as características que serão objeto de estudo”, adotou-se como universo da presente pesquisa o formado pelas empresas de veículos automotivos instaladas na região Sul-fluminense, que tenham atividades de desenvolvimento de produtos em território nacional (montadoras).

4.7.2. Amostra

Segundo Vergara (2006), a amostra é uma parte do universo (população), escolhida segundo algum critério de representatividade. Neste trabalho foi adotada a amostragem não probabilística, que é aquela em que a seleção dos elementos da população para compor a amostra depende, ao menos em parte, do julgamento do pesquisador. A amostragem foi ainda por conveniência, devido à necessidade e importância de ouvir como respondentes executivos de montadoras instaladas na região delimitada.

4.8. COLETA DE DADOS

Com relação ao objetivo do presente trabalho, que é a identificação dos FCS no lançamento de veículos automotivos, realizou-se uma coleta de dados nas seguintes fontes, por meio de questionários direcionados:

- Gerentes envolvidos nas atividades de desenvolvimento de produtos das montadoras de veículos automotivos instaladas na região Sul-fluminense, especificamente a empresa de veículos de passeio e a empresa de caminhões e ônibus.

O método de obtenção de dados aplicado a esta pesquisa é o método da comunicação, o qual consiste no questionamento, oral ou escrito, dos respondentes para a obtenção do dado desejado, que será fornecido por declaração, verbal ou escrita, do próprio.

A coleta de dados na fase inicial nesta pesquisa foi feita por meio de entrevistas com especialistas, conforme processo estabelecido por Bullen e Rockart (1981) e Rockart (2002), o qual consiste em três passos:

1 - *Workshop* introdutório consistindo de apresentações de 30-45 minutos sobre os conceitos sobre FCS e passos do estudo, com apresentação de exemplos e esclarecimento de dúvidas. Segundo Rockart (2002) este *workshop* se presta também a envolver e obter compromisso do time sênior de gerentes, além de permitir que o pesquisador conheça melhor o time com que vai trabalhar: entender a organização, missão, papéis (como percebidos pelos mesmos), metas e objetivos (BULLEN; ROCKART, 1981).

O *workshop* ocorreu separadamente nas duas empresas estudadas, tendo se iniciado com a apresentação da pesquisa de Mestrado do autor e os artigos dela derivados (QUINTELLA; ROCHA, 2005a, 2005b, 2006a, 2006b, 2007; QUINTELLA; ROCHA; ALVES, 2005, 2006; QUINTELLA; ROCHA; COSTA, 2005; QUINTELLA; ROCHA; MOTTA, 2005; ROCHA, 2005), visto que a mesma abordava pesquisas e achados referentes justamente às empresas pesquisadas, sendo, portanto de interesse dos gestores, e tratava de temas relacionados ao estudo: FCS e PDP. Substituiu-se assim o passo proposto por Bullen e Rockart (1981) e Rockart (2002) que previa a leitura prévia do artigo “*Chief Executives Define Their Own Data Needs*” de Rockart (1979), o qual expressa conceitos e utilizações dos FCS.

Especificamente no que tange os FCS na indústria automotiva, resgata-se a seguir trechos da citada dissertação (ROCHA, 2005, p.46-48), os quais foram expostos na apresentação e serão úteis nas análises feitas posteriormente.

Daniel (1961) [...] e Bullen e Rockart (1981) listaram “estilo”, “uma organização eficiente de concessionárias” e “severo controle de custos de manufatura” como sendo os fatores críticos de sucesso da indústria automotiva americana. Rockart, em seu artigo *A New Approach to Defining the Chief Executive’s Information Needs*, de 1978, adicionou a esses fatores críticos de sucesso, a adequação à regulamentação de consumo de energia. Bullen & Rockart (1981) utilizaram “Imagem”, no lugar de “Estilo” nos fatores críticos de sucesso da mesma indústria. A explicação está na ideia da temporalidade dos FCS – fatores temporais – que são motivados por alterações econômicas, políticas, sociais ou de condições competitivas como um todo:

- O estilo era um fator crítico de sucesso no início dos anos 60 para toda e qualquer companhia da indústria automotiva. Conforme Bullen & Rockart (1981), os americanos sempre foram altamente influenciados pelo estilo, na decisão de compra de automóveis;
- Os representantes diretos dos fabricantes de automóveis com os clientes sempre foram as concessionárias. Não somente a venda inicial dependia fortemente da qualidade dos mesmos, mas também os contatos seguintes, via serviços, num constante reforço de relacionamento, afetando as futuras compras de automóveis pelos clientes;
- Conforme Daniel (1961) [...], como o preço era ditado primeiramente pela competição, o lucro por veículo – e, conseqüentemente os ganhos de cada companhia – tem forte influência pelo controle de custos: quanto mais eficiente a produção e a linha de montagem, maiores os ganhos;
- Em 1976/77, a adequação à regulamentação de consumo de energia tornou-se FCS na indústria, por conta dos padrões governamentais impostos para controle de poluição;
- Após o impacto inicial da crise do petróleo em 1973/74, o consumidor americano voltou a ser atraído pelos automóveis de grande porte: conforme Bullen e Rockart (1981), enquanto as

fábricas de compactos da Ford, GM e Chrysler eram fechadas em 1976/77, as que produziam veículos maiores dobravam os turnos de produção, de forma a acompanhar a demanda. Essa situação se reverteu quando, em 1978, ocorreu a segunda crise do petróleo, levando a maioria dos consumidores a ver seus automóveis como um meio eficiente de transporte e não mais como algo que projetasse, através do estilo, a personalidade do proprietário. A partir dos anos 80, a “imagem” passou a substituir o “estilo” nos FCS da indústria automotiva americana: procurando manter e fortalecer a imagem de qualidade e eficiência de combustíveis, os fabricantes americanos passaram também a buscar passar a imagem de eficiência e confiabilidade, que era percebida pelos consumidores somente nos veículos importados. A imagem agora passada combinava eficiência, confiabilidade, facilidade de manutenção e patriotismo (BULLEN; ROCKART, 1981) [...].

A Figura 29 mostra o exemplo da hierarquia dos FCS na indústria automotiva americana, conforme os estudos de Daniel (1961), apud Bullen & Rockart (1981) e Rockart (1978). Cada companhia incluiu os FCS da indústria como parte de sua própria lista de FCS, adicionando cada uma os FCS que surgem de sua abordagem particular ou posição ocupada na indústria: a AMC, com sua divisão JEEP era líder no segmento de “tração nas 4 rodas”, com grande parcela de seus lucros vindos daí, o que fazia com que a manutenção da liderança neste nicho de mercado fosse um dos FCS da AMC. Por outro lado, a Chrysler que passava por problemas de caixa, tinha uma necessidade imediata – temporal – de obter caixa para manter suas linhas em funcionamento. Enquanto isso, a Ford e GM escolhiam enfrentar a competição dos veículos importados, ao desenvolver novas linhas de automóveis leves, econômicos e de tração dianteira. O desdobramento dos FCS da Chrysler mostra a adição de três grupos de FCS de indivíduos, conforme pode ser visto na mesma figura:

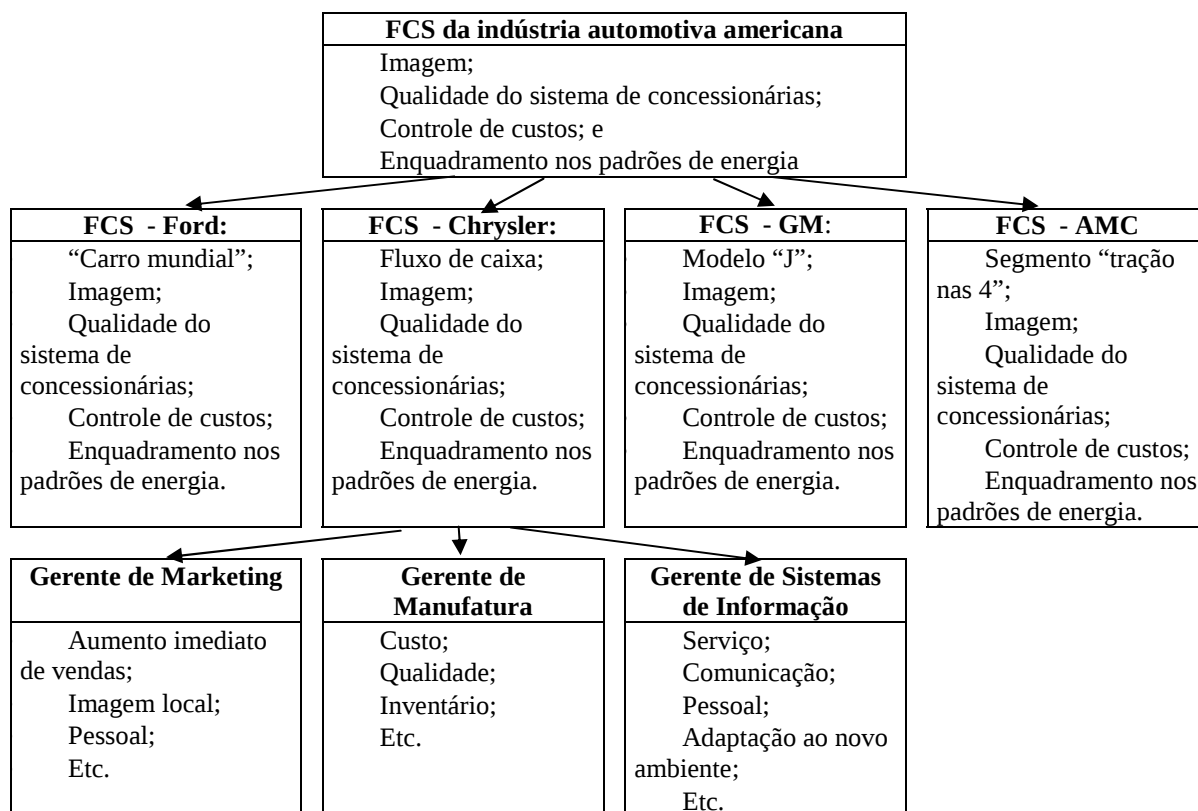


Figura 29 - Relações entre FCS

Fonte: Rocha (2005), adaptado de Bullen e Rockart (1981)

Os resultados dos estudos de 2003 e 2004 que culminaram na citada pesquisa de Mestrado sobre FCS foram também apresentados, sendo que os mesmos podem ser vistos no trecho a seguir.

Hipótese I: Os Fatores Críticos de Sucesso para a indústria americana, definidos por Daniel e Rockart nos anos 1960-80 são válidos para o momento atual da indústria automotiva nacional.

Pelos resultados obtidos, podemos concluir que a Hipótese I foi considerada plausível, pois os três Fatores Críticos de Sucesso definidos por Daniel e Rockart nos anos 1960-80 foram validados pelos respondentes do segmento industrial que tem como processo crítico o lançamento de veículos automotores.

Questões-chave:

a) A imagem do produto (qualidade, eficiência e estilo) é um fator crítico de sucesso no lançamento de novos veículos automotores?

Resposta: Sim, a imagem do produto foi validada como fator crítico de sucesso no lançamento de veículos automotores em ambas as organizações pesquisadas.

b) Uma organização eficiente de concessionárias é um fator crítico de sucesso no lançamento de novos veículos automotores?

Resposta: Sim, uma organização eficiente de concessionárias foi validada como fator crítico de sucesso no lançamento de veículos automotores em ambas as organizações pesquisadas.²¹

c) Um severo controle de custos de manufatura é um fator crítico de sucesso no lançamento de novos veículos automotores?

Resposta: Sim, validou-se um severo controle de custos de manufatura como um fator crítico de sucesso no lançamento de veículos automotores em ambas as organizações pesquisadas.

Hipótese II: Estratégias de Marketing com foco na percepção de valor pelos consumidores (estilo, imagem e organização eficiente de concessionárias) é um fator crítico de sucesso no lançamento de novos veículos automotores.

Pelos resultados obtidos, pôde-se concluir que a Hipótese II foi considerada plausível, pois este fator, deduzido a partir dos prognósticos de Porter (1986) no modelo de ciclo de vida de produto para análise estratégica de indústrias na fase de start-up, foi validado pelos respondentes como sendo crítico para o sucesso no lançamento de veículos automotores.

Questão-chave: Estratégias de Marketing com foco na percepção de valor pelos consumidores é um fator crítico de sucesso no lançamento de novos veículos automotores?

Resposta: Sim, estratégias de marketing com foco na percepção de valor pelos consumidores foi validado como fator crítico de sucesso no lançamento de veículos automotores em ambas as organizações pesquisadas [...].

Existe na percepção dos respondentes do segmento estudado – da indústria automotiva – algum outro fator considerado como crítico de sucesso no lançamento de novos veículos automotores, além dos deduzidos dos prognósticos de Porter e dos estudos de Daniel e Rockart?

Resposta: Não, pois as sugestões de inclusão estavam, de alguma forma, inseridas nos fatores sugeridos, variando apenas na sua redação e/ou estando implícitas nestes (QUINTELLA; ROCHA; ALVES, 2005, p.343-344).

Cabe ressaltar que a Hipótese III, “Um método adequado para o desenvolvimento de produtos, com a utilização das melhores práticas para excelência em custos, qualidade e prazo, e que possa capturar as necessidades dos consumidores, para que estas sejam atendidas via o produto oferecido, é um fator crítico de sucesso no lançamento de novos veículos automotores”, foi validada por somente uma das empresas, a de caminhões e ônibus, ao que os autores inferiram que a diferença de percepções se devia a:

enquanto a empresa do segmento automóveis trabalha na identificação de modelos que atendam às necessidades do mercado brasileiro e utiliza a produção em massa e padronização como forma de alavancagem de seus resultados, restando aos consumidores poucas opções de individualização dos produtos – exceto por cores e opcionais escolhidos –, a outra empresa, voltada ao fornecimento de caminhões e ônibus, trabalha com diversas opções de fornecimento, além das diversas customizações que esse mercado exige, tornando-se muito mais próxima e óbvia a interação existente entre as necessidades dos consumidores e o produto que é desenvolvido e oferecido por esta organização (QUINTELLA; ROCHA; ALVES, 2005, p.345).

No que tange a identificação do nível de maturidade (*Maturity Level* – ML) do PDP, na qual se considerou os critérios do *Capability Maturity Model Integration* das empresas estudadas, foram também apresentados os resultados da pesquisa, cujo trecho pode ser visto a seguir.

Conclui-se que os PDPs das organizações estudadas, segundo a visão de seus executivos, são equivalentes ao ML2 do CMMI, entendido como sendo um processo “planejado, executado, medido, controlado e com as práticas existentes mantidas, mesmo nos momentos de crise, podendo repetir a experiência para novos projetos”. No entanto, os respondentes indicaram que o processo existente não pôde ser caracterizado como integrado e estruturado, nem operar dentro de limites estabelecidos, havendo campo

²¹ Estudo de Caideco, Mitchke e Ark (2007) apontam a forte influência das concessionárias, destacando os FCS para estas como sendo os processos gerenciais, foco na melhoria do serviço e planejamento junto aos fabricantes.

suficiente – no entendimento dos próprios executivos – para aprimoramento e refinamento.

Tais achados estão alinhados com os *insights* da pesquisa exploratória, que indicaram a existência de práticas não alinhadas por um processo integrado (processos satélite). O atingimento do ML3 caracterizaria um PDP definido, ou seja, “caracterizado e compreendido, descrito na forma de padrões, procedimentos, ferramentas e métodos”. Recomenda-se, pois que ambas as organizações busquem estabelecer PDPs que integrem as diversas práticas e ferramentas existentes (hoje utilizadas de forma isolada), para torná-los mais completos, abrangentes e potentes para alavancar os resultados de mercado e financeiros da própria organização.

A observação detalhada dos resultados da pesquisa identifica a existência de diferenças significativas de percepção de maturidade no PDP dentre os respondentes. A razão pode ser a dificuldade de visibilidade e entendimento do processo pelas partes envolvidas: apesar das ferramentas e práticas hoje estabelecidas, não existe um processo integrado, que envolva áreas funcionais e de projeto (transversais) das organizações em um modelo único, alinhando recursos e esforços para o desenvolvimento de novos produtos, padronizando ferramentas, métodos, processos e práticas a serem utilizadas por pessoas em funções predefinidas, em momentos específicos. Sugere-se o imediato investimento no desenvolvimento deste PDP, seguido de ações para o desdobramento do mesmo pelas partes envolvidas (internas e externas), por meio de maciço treinamento e acompanhamento da Alta Direção via *checkpoints/milestones* (QUINTELLA; ROCHA, 2006a, p.206-208).

Ao final deste bloco de apresentações, apresentou-se a proposta da presente pesquisa, seus objetivos e contribuição esperada. Por conta da apresentação dos resultados da pesquisa anterior, junto com a apresentação dos conceitos de FCS, o tempo total do Workshop foi de cerca de 60-70 minutos e, a partir do mesmo foram planejadas as entrevistas individuais com os gestores, segundo passo do processo definido por Bullen e Rockart (1981) e Rockart (2002).

2 – Entrevistas com gestores e outros colaboradores-chave, por meio das quais é desenvolvido pelo pesquisador/facilitador o grupo de FCS a serem usados como ponto inicial nas etapas que se seguem do processo. Ainda que tais entrevistas pudessem ser

coletivas, Rockart (2002) recomenda que sejam individuais para minimizar as respostas “politicamente corretas”, que poderiam ocultar importantes informações e por evitar tendências à concordância com líderes presentes. Optou-se também pelas entrevistas individuais para que, ainda que consumindo maior tempo total, fosse possível entrevistar todos os indivíduos designados, à conveniência de cada um deles: pelo elevado número de pessoas envolvidas, seria provável que alguns elementos-chave não pudessem comparecer às reuniões, devido a conflitos de agenda.

O método proposto por Bullen e Rockart (1981) prevê que a postura do pesquisador durante nas entrevistas não seja passiva, limitando-se a coletar opiniões. Ao contrário, recomenda uma postura proativa, na qual o entrevistado é motivado, questionado e sugestões e perguntas são feitas, inclusive para evitar que os entrevistados se fixem em um só tipo de FCS (por exemplo, destacando somente FCS internos, sem abordar aspectos externos) ou que o mesmo FCS seja abordado/discutido de diferentes formas, cabendo ao pesquisador propor a agregação dos mesmos. Estudos prévios por parte do pesquisador devem capacitá-lo a questionar por áreas relevantes que o entrevistado pode não ter mencionado, sem, no entanto, tentar persuadir o entrevistado a incluir outros FCS se isso não for apropriado. Ou seja, o pesquisador deve auxiliar, mas não ser diretivo, nem indicar julgamento de sua parte (BULLEN; ROCKART, 1981). Por conta de tal recomendação, os FCS prognosticados anteriormente (hipóteses) não foram sugeridos pelo pesquisador aos entrevistados durante contato com estes.

Houve acentuada dispersão no tempo das entrevistas, com algumas consumadas em pouco mais de 30 minutos, até o máximo de 2h30min, não sendo buscado pelo pesquisador atingir o tempo previsto por Rockart (2002) para as mesmas: de 1 h a 1h30min, visto que isso iria contra os conceitos descritos no parágrafo anterior, ao buscar-se extrair mais FCS do que os indicados pelos entrevistados, além de estancar fontes mais ricas de informação (no caso de entrevistas mais longas), como as que, em alguns casos, houve apresentações de dados e informações Corporativas na forma de slides e relatórios. Além disso, informações que poderiam neste passo serem entendidas como excessivas ou excedentes, foram capturadas já como aspectos relevantes de passos seguintes da pesquisa, na qual se previa a justificativa das

escolhas dos FCS, ao serem relatados casos de sucesso e falhas (vide objetivos específicos da pesquisa), a exemplo da pesquisa desenvolvida por Smulders (2001).

3 – *Workshop* de foco - a partir da lista inicial de FCS, o método previsto por Rockart (2002) prevê a apresentação da mesma em um *workshop* de foco, nos quais seriam debatidos os achados, de forma a serem definidos os FCS da organização e o grupo de ações advindas de tais constatações. Tal *workshop*, segundo o autor, seria dividido em três partes: discussão, concordância e desenvolvimento de ações, de tal forma que se completasse a análise, verificação, pesquisa, interpretação e implementação de ações e contra-medidas na organização, conforme mostrado na Figura 30.

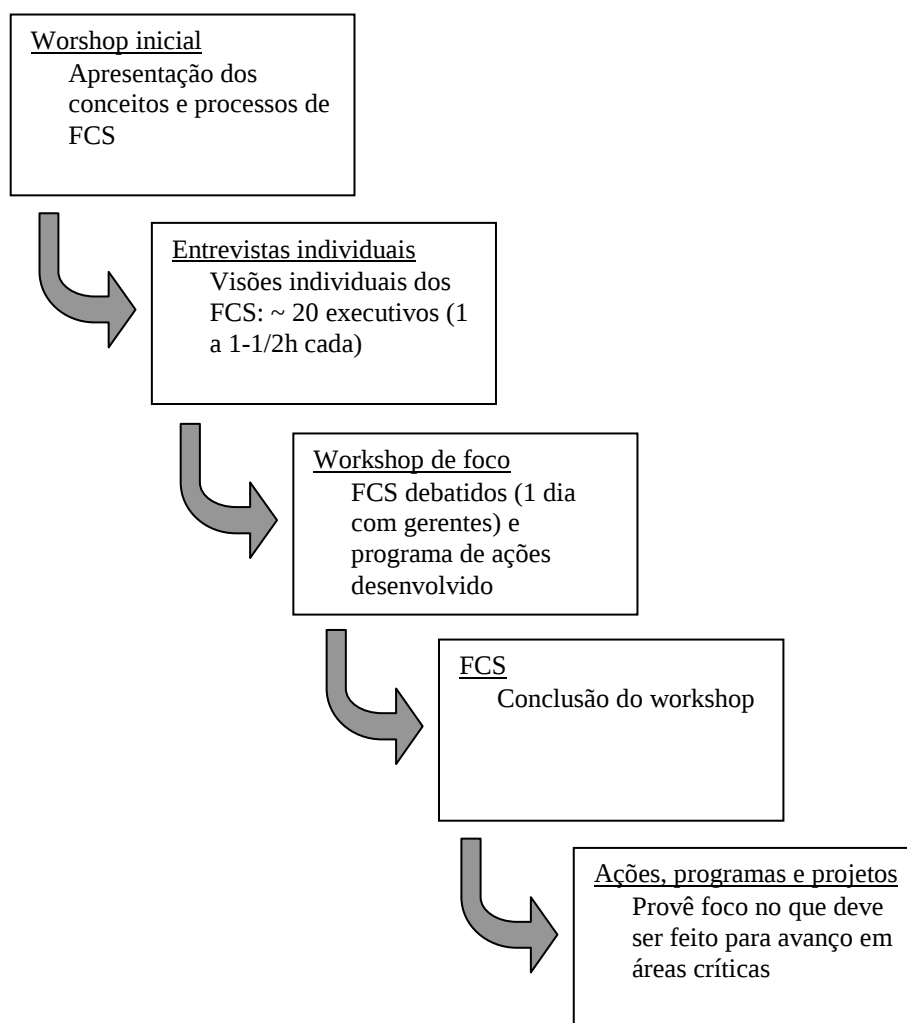


Figura 30 - Processo dos FCS
Fonte: adaptado de Rockart (2002)

No entanto, como o pesquisador não é colaborador direto ou consultor junto às empresas pesquisadas, não é prevista a execução, pelo menos até o momento atual, do *workshop* de foco, visto exigir atividades além das previstas no modelo de Cooper e Schindler (2003). Além disso, as etapas finais do citado *workshop* preveem o desdobramento dos FCS em ações, estabelecimento de medidas para o sucesso, responsabilidades, alterações no sistema de informações e implicações orçamentárias (ROCKART, 2002), estando, portanto fora do escopo da presente pesquisa.

Outro aspecto a ser analisado foi levantado pelo próprio Rockart (2002): segundo o mesmo, os FCS coletados nas entrevistas não são aceitos por todos os membros, pelos seguintes fatores:

- Algumas informações são novas para alguns participantes;
- Alguns participantes estão envolvidos em atividades que, ainda que críticas para eles, não são listadas pelos demais como FCS;
- Pode haver alguma mudança de percepção de foco do dia a dia na organização, além vieses do poder de alguns indivíduos; e
- A discussão pode levar a profundas mudanças em como os gestores enxergam o negócio (o que implicaria até mesmo em mudanças de cunho estratégico).

Ou seja, a presente pesquisa, após o planejamento e execução da mesma (coleta e interpretação de dados), prevê tão somente o relato dos achados (conclusões e recomendações), o qual ocorre na forma da tese de doutorado, bem como publicações de artigos e/ou relatórios, cabendo às organizações o estabelecimento das ações de cunho estratégico que julgarem adequadas com base nos achados da mesma.

Por conta destes fatores, os quais exigiriam um nível de envolvimento e participação do pesquisador na organização além da prevista, acordada e mesmo autorizada, decidiu-se buscar uma forma diferenciada para identificação dos FCS da organização, com foco em seus PDPs. De forma a poder analisar as opiniões dos especialistas selecionados, optou-se pelo uso do método Delphi, tratado como uma customização do método proposto por Rockart (2002), solução também adotada por Wallace (1983). Ao invés do *workshop* de foco, buscar-se-á o consenso por meio deste

instrumento, o qual se insere nos chamados métodos prospectivos, de cunho qualitativo (GRISI; BRITO, 2003).

Scott (1998) e Linstone e Turrof (2002) definem Delphi como sendo um método para estruturar o processo de comunicação de um grupo, de tal forma que o mesmo possa, de forma integrada, lidar com problemas complexos, próprio para situações como:

- Quando o problema não se presta a técnicas analíticas precisas, mas se beneficia de julgamentos subjetivos numa base coletiva;
- Quando a quantidade de indivíduos necessária é maior do que a que pode interagir efetivamente face a face, sendo inviáveis reuniões frequentes com todos.

Tais aspectos justificam a escolha de tal método para a continuidade da pesquisa. Okoli e Pawlowski (2004) citam ainda que o método se presta a investigar questões de alta incerteza e especulação. Além destes, as características do método apontadas por Vergara (2005, p. 174), nas quais destaca-se: “o fato de que o anonimato reduz a influência de um determinado especialista sobre outros e a relutância do respondente em desfazer-se de posições assumidas” e “possibilita a reconsideração individual de opiniões”, corroboram com a escolha deste método.

Segundo Wright e Giovinazzo (2000), Baxter (2003), Okoli e Pawlowski (2004), Vergara (2005) e Chtioui (2007), o método Delphi foi desenvolvido por Olaf Helmer e Norman Dalker, pesquisadores da Rand Corporation, na década de 50 e foi aplicado pela primeira vez para se obter consenso entre especialistas sobre a ameaça nuclear da União Soviética contra os Estados Unidos. O modelo Delphi coleta as opiniões de um grupo de especialistas, por meio de um questionário estruturado, em rodadas sucessivas: o primeiro questionário costuma abranger os aspectos gerais, para obter um posicionamento inicial dos participantes. O segundo questionário, elaborado a partir das respostas do primeiro, destina-se a clarear e expandir alguns tópicos, identificar áreas de concordâncias e discordâncias e uma primeira tentativa para estabelecer as prioridades. No terceiro questionário busca-se estabelecer consenso sobre os tópicos levantados e determinar qual a melhor solução / resposta. É comum os participantes serem solicitados a votar em alternativas na segunda e terceira rodada. Segundo

Vergara (2005, p. 177), “poderão ser realizadas quantas rodadas forem necessárias para que a divergência de opiniões entre os especialistas tenha se reduzido a um nível que se considere satisfatório. São necessárias no mínimo duas e em geral, no máximo cinco”. Há de se destacar que a fase inicial do workshop e entrevistas individuais para identificação dos FCS substituíram o questionário inicial, exploratório. Desta forma, a expectativa era de que houvessem de uma a quatro rodadas de Delphi para obtenção do consenso total ou parcial entre os especialistas.

Muitas vezes, os especialistas selecionados são grandes autoridades sobre o assunto e dificilmente poderiam ser reunidos em uma sessão conjunta. Assim, o método foi desenvolvido para consulta postal, com os participantes enviando as respostas por escrito. No modelo original, os participantes não se conheciam entre si e era garantido o anonimato dos mesmos. Pode haver redução dos custos de pesquisa, eliminando-se os questionários e materiais impressos, bem como despesas relacionadas aos serviços de correios (Delphi eletrônico) (VERGARA, 2005).

Okoli e Pawlowski (2004) destacam a importância da escolha dos especialistas neste processo, sendo um dos requerimentos mais críticos para o sucesso da pesquisa, uma vez que o método não depende de amostras estatísticas que visam ser representativas de qualquer população, dependendo sim do conhecimento dos especialistas sobre aspectos relacionados à pesquisa. Segundo os autores, a população em geral, ou uma parcela dela, usualmente não tem conhecimento suficiente para lidar adequadamente com as questões que são colocadas neste tipo de pesquisa.

Algumas características e forma de uso do método, apontadas por Vergara (2005, p. 174-175) são listadas a seguir, caracterizando a adequação do mesmo aos métodos e passos utilizados na presente pesquisa:

- “Procede-se a uma revisão de literatura pertinente ao problema de investigação e escolhe(m)-se a(s) orientação(ões) teórica(s) que dará(o) suporte ao estudo”, o que foi feito pela identificação da situação problema e estudos anteriormente apontados;
- “Seleciona-se um grupo de especialistas no assunto, tendo o cuidado de que, individualmente, sejam diferentes em termos de *status*, autoridade formal e filiação a grupos”, o que foi atendido com base na seleção dos respondentes, uma

amostra classificada como não-probabilística por julgamento, dentro da delimitação do estudo às empresas citadas;

- “Há maior possibilidade de introduzir vieses na pesquisa, pois a seleção de especialistas é prejudicada pelo acesso de um elevado número de pessoas ao site, cabendo ao próprio pesquisado a tarefa de definir se é especialista ou não no assunto (Delphi eletrônico)”, o que foi eliminado pela identificação prévia da população dos respondentes pela Alta Gerência, composta por indivíduos envolvidos diretamente nos PDPs das empresas pesquisadas, todos com larga experiência e vivência no assunto;
- “Pede-se-lhes que apoiem suas respostas quantitativas com justificativas qualitativas” e “relacionam-se as justificativas às respostas quantitativas”, o que permite o alinhamento do método com os objetivos específicos da pesquisa, especificamente, ao “compilar casos de sucesso e ocorrências de insucessos na visão dos *key-players* em DP nas organizações estudadas”; e
- “Confrontam-se os resultados obtidos com a(s) teoria(s) que deu(ram) suporte à investigação”, o que é feito pelo cruzamento de referenciais teóricos diversos quando da compilação e análise dos resultados de cada rodada, além do fato de que os achados finais serão confrontados com os FCS prognosticados para corroborar ou refutar as hipóteses desenvolvidas.

A partir da análise dos instrumentos de coleta e dos métodos de avaliação dos mesmos (MATTAR, 1996), foi desenvolvido um modelo de questionário, com o qual recolheram-se as informações necessárias ao desenvolvimento do trabalho. A coleta de dados nesta fase da pesquisa foi realizada por meio da aplicação de questionário autopreenchido, ou seja, o questionário lido e preenchido diretamente pelos pesquisados. A opção pelo questionário autopreenchido, ao invés de entrevistas, se deve principalmente ao tempo de aplicação e custo envolvido, que no caso de entrevistas seriam muito altos. Atende também as recomendações de Okoli e Pawlowski (2004) de que os questionários utilizados no método Delphi possam ser preenchidos rapidamente.

Os questionários, após contato prévio (durante entrevistas), foram enviados e recebidos por e-mail. No contato inicial com os respondentes, foi solicitada a colaboração no desenvolvimento da pesquisa por meio do preenchimento do questionário. Todos os participantes foram informados sobre a característica científica e acadêmica da pesquisa e sobre seu propósito, o que reforça a característica de não disfarce do instrumento. Um instrumento disfarçado é aquele que não permite nenhuma transparência sobre os propósitos da pesquisa

4.8.1. Escalas de medidas

Segundo Mattar (1996), a atitude em relação a um objeto, organização, pessoa, fato ou situação é expressa de forma direcional e pode ser avaliada por meio de coleta da manifestação de sentimentos a favor, contra ou neutros. As escalas de auto-relato²² são as mais utilizadas para medir atitudes em função de sua facilidade de aplicação e de análise e a seu baixo custo.

A escala escolhida para o instrumento desta pesquisa foi a escala somatória ou escala Likert, que é uma escala indireta, ao combinar um conjunto de respostas dos entrevistados em relação ao objeto em questão para determinar qual a sua posição na escala de atitude desenvolvida: proposta por Rensis Likert em 1932, compreende uma série de afirmações relacionadas com o objeto pesquisado. Os respondentes são solicitados, não só a concordarem ou discordarem das afirmações, mas também a informarem qual seu grau de concordância/discordância. A cada célula de resposta é atribuído um número que reflete a direção da atitude do respondente em relação a cada afirmação. A pontuação total da atitude de cada respondente é dada pela somatória das pontuações obtidas para cada afirmação. Conforme Cooper e Schindler (2003), “como o número de tais escalas tem apenas um significado de classificação, a mensuração apropriada da tendência central é a mediana”, enquanto “uma medida percentual ou quartil revela a dispersão”. Este aspecto é corroborado por diversos outros autores

²² Auto-relato é a técnica mais utilizada em pesquisa de Marketing para a medição de atitudes. Esta técnica consiste em solicitar às pessoas que respondam a um questionário com questões a respeito de suas atitudes - Mattar (1996, p. 93).

(HASSEGAWA, 2002; HOEL, 1984; LEVIN, 1987; MATTAR, 1996; SIEGEL, 1981; SIEGEL, S.; CASTELLAN JR., 2006). A escala Likert foi utilizada na primeira questão do questionário.

As afirmações foram baseadas nas hipóteses. Seguindo as orientações do Okoli e Pawlowski (2004), cada fator (hipótese) era colocado de forma simples, resumida, para se testar o grau de concordância dos respondentes como FCS proposto.

O questionário continha ainda uma segunda questão, na qual era oferecida a possibilidade de receber um sumário com os resultados finais da pesquisa, caso o respondente indicasse seu desejo de recebê-lo.

4.9. PRÉ-TESTE DO QUESTIONÁRIO

O pré-teste do instrumento busca verificar:

1. Se os termos utilizados nas perguntas são de compreensão dos respondentes;
2. Se as perguntas estão sendo entendidas como deveriam ser;
3. Se a sequência das perguntas está correta;
4. Se não há objeções na obtenção das respostas;
5. O tempo demandado no seu preenchimento.

Segundo Mattar (1996), após ter sido construído o primeiro rascunho do instrumento de coleta de dados (questionário), deve-se proceder a inúmeras revisões. Uma vez concluída a revisão, este pode ser considerado pronto para ser pré-testado. O pré-teste do instrumento consiste em saber como ele se comporta numa situação real de coleta de dados e, para tanto, o mesmo foi submetido a dois respondentes integrantes do universo.

Não houve qualquer questionamento ou dúvida dos respondentes sobre o questionário em si. No entanto, percebeu-se que os mesmos tiveram alguma dificuldade no julgamento sobre os Fatores Críticos de Sucesso: após explorar a dificuldade junto aos respondentes, foi percebido que a mesma ocorreu primariamente pelo fato do desconhecimento do conceito de FCS, bem como a não leitura do

parágrafo que antecede as perguntas – que se presta a dar uma breve explicação sobre o que são os FCS. Desta forma, sem que fosse detectada a necessidade de alteração no questionário por este motivo, decidiu-se, antes da submissão dos questionários, fazer uma nova breve explanação para cada um dos respondentes sobre os conceitos de FCS, mesmo existindo uma descrição sobre o assunto no próprio questionário.

4.10. TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Após a elaboração das hipóteses nulas, o próximo passo proposto por Mattar (1996) para validação das hipóteses é a seleção do teste estatístico adequado à situação. A escolha do teste estatístico a ser aplicado depende de vários fatores:

A primeira escolha a ser feita, dependendo da escala dos dados ou da disponibilidade ou não de dados da população, é entre testes paramétricos ou não paramétricos.

A segunda escolha a ser feita ocorre quando houver mais de um tipo de teste que possa ser aplicado à situação. Dentre várias alternativas de escolha de testes, deverá ser escolhido aquele que tiver o maior poder, ou seja, aquele que apresentar a maior probabilidade de rejeição de H_0 quando falsa.

Uma terceira escolha deverá ser feita tendo em vista o tipo de escala em que os dados foram medidos. Haverá diferentes testes a serem aplicados, se os dados forem nominais ou ordinais.

Finalmente, uma quarta escolha deverá ocorrer quando se tratar de apenas uma amostra, duas amostras relacionadas e não relacionadas, ou várias amostras relacionadas e não relacionadas. Segundo Mattar (1996), o conceito de relacionamento entre amostras diz respeito a se a escolha de um elemento para fazer parte da amostra interfere na probabilidade de escolha de outro ou se o resultado da avaliação de qualquer elemento da amostra possa ter interferido na avaliação de outro.

Para cada uma das hipóteses foi criada uma afirmação, na qual se testava o grau de concordância do respondente (p/ex: “O gerenciamento de custos e orçamentos é um FCS para os PDPs”), devendo o mesmo escolher “discordo totalmente”, “discordo parcialmente”, “não concordo nem discordo”, “concordo parcialmente” ou “concordo

totalmente”, numa escala de 1 a 5, como pode ser observado no Apêndice A (questionário da pesquisa – Delphi). As respostas compiladas são então tratadas estatisticamente, calculando-se a mediana das respostas e, a partir deste ponto, prevê-se uma série de testes:

4.10.1. Avaliação do valor da mediana

Como a escala Likert utilizada prevê dois níveis de rejeição (1 e 2), um nível neutro (3) e dois níveis de concordância (4 e 5), infere-se que medianas inferiores a 3 caracterizariam a rejeição dos FCS propostos, ou seja, a aceitação das H_0 s.

4.10.2. Grau de confiança da mediana

Para avaliar a confiança na mediana encontrada (ou seja, a confiança de que a mesma não é inferior a 3, a determinado grau de significância), utiliza-se o teste de sinais: conforme Triola (1999, p.498), “podemos aplicar o teste de sinais a uma afirmação sobre a mediana de uma única população”, enquanto Hoel (1984) cita que é possível testar valores de mediana por meio do teste do sinal, restringindo, no entanto, a variáveis contínuas. Como Siegel (1981) admite que numa escala ordinal, com suas categorias discretas, há um *continuum* de resultados possíveis – ainda que, por conta da “falta de precisão do aparelhamento de mensuração”, não se distinga as pequenas diferenças que realmente existem entre as observações -, utilizou-se tal teste na presente pesquisa. Conforme Triola (1999), o processo a ser seguido é composto dos seguintes passos:

- 1) Atribuir sinais positivos e negativos, tendo como base a diferença destes para o valor de referência – na presente pesquisa, trata-se do valor três, estabelecido como pontuação mínima para caracterizar a aceitação do FCS;
- 2) Descarte dos valores zero;
- 3) Compilação do número de vezes que o sinal menos frequente ocorre – identificado como “x” – e do número total combinado de sinais positivos e negativos – identificado como “n”;

- 4) Comparação de “x” com a expectativa de ocorrências do valor de referência – no caso da presente pesquisa, o “x” deveria ser indicativo das respostas com pontuação menor do que três²³;
- 5) Caso “x” não corresponda às expectativas, o teste se encerra, caracterizando a ocorrência da situação diversa do que era esperado – o que seria, no caso da presente pesquisa, encontrar uma mediana menor do que três;
- 6) Se a expectativa se confirmar, há de avaliar se o resultado é estatisticamente representativo, dentro de determinado grau de significância: para amostras de até 25 elementos, verifica-se o valor crítico tabelado para aceitação / corroboração, conforme a Tabela 9;

Tabela 9 – Valores críticos para o teste de sinais

n	α (bicaudal)			
	0,01	0,02	0,05	0,10
5	-	-	-	0
6	-	-	0	0
7	-	0	0	0
8	0	0	0	1
9	0	0	1	1
10	0	0	1	1
11	0	1	1	2
12	1	1	2	2
13	1	1	2	3
14	1	2	2	3
15	2	2	3	3
16	2	2	3	4
17	2	3	4	4
18	3	3	4	5
19	3	4	4	5
20	3	4	5	5
21	4	4	5	6
22	4	5	5	6
23	4	5	6	7
24	5	5	6	7
25	5	6	7	7

Fonte: adaptado de Triola (1999)

- 7) Para valores maiores do que 25, utilizar a estatística “z”: conforme Siegel (1981), a distribuição amostral – para prova de sinais – tem distribuição

²³ Conforme Triola (1999, p.495), “não há como apoiar uma afirmativa de $\rho > 0,5$ com qualquer proporção amostral menor do que 0,5”.

aproximadamente normal para $N > 25$, permitindo o uso da estatística “z” com correção de continuidades, conforme a fórmula apresentada a seguir:

$$z = \frac{(x + 0.5) - (n / 2)}{n^{1/2} / 2} \quad (1)$$

4.10.3. Comparação da importância dos FCS

Ainda que não seja o escopo da presente pesquisa criar qualquer hierarquia ou escala de importância dos FCS, mas tão somente identificá-los e validá-los, prevê-se um teste para avaliar a existência de diferenças significativas entre eles, segundo a opinião dos respondentes, o que ocorreria no caso da aceitação/validação de alguns e rejeição de outros.

Para o método estatístico (não paramétrico), as escalas de medição utilizadas para os dados (ordinais) e o número de amostras e o seu relacionamento, utilizou-se o teste Kolmogorov-Smirnov, sugerido por Mattar (1996) para tal situação, por “tirar proveito da natureza ordinal da informação” e por não exigir frequências mínimas.

Conforme Hoel (1984) e Guimarães e Cabral (1998), o método de Kolmogorov-Smirnov foi apresentado inicialmente por dois matemáticos russos, Andrey Nikolaevich Kolmogorov e Vladimir Ivanovich Smirnov, e o mesmo consiste em usar uma amostra ordenada para construir uma função degrau, na qual faz-se a análise de proximidade (ou de ajuste) com relação à função de distribuição populacional. A estatística que se denota por D corresponde ao supremo da diferença em valor absoluto entre $S_0(x)$ – função de distribuição acumulada empírica ou da amostra – e $F_0(x)$ – função de distribuição populacional acumulada que é admitida em H_0 – quando são considerados todos os valores possíveis da variável x (GUIMARÃES; CABRAL, 1998; SIEGEL, 1981), conforme a notação simbólica a seguir:

$$D = |S_0(x) - F_0(x)| \quad (2)$$

Desta forma, conforme Siegel (1981), o teste Kolmogorov-Smirnov determina se “os valores da amostra podem razoavelmente ser considerados como provenientes de uma população” com determinada distribuição teórica e isso é feito determinando-se o ponto em que essas duas distribuições – teórica e observada – acusam maior divergência. Na presente pesquisa buscou-se, por meio da utilização do teste Kolmogorov-Smirnov, verificar se existe diferenciação entre os FCS avaliados pelos respondentes: a distribuição teórica, caso não houvesse diferenciação entre eles, seria a de valores aproximadamente iguais para os FCS e a distribuição acumulada teórica seria representada graficamente por uma linha reta (função linear). A aplicação do método é feita em etapas conforme o roteiro a seguir:

- 1) Ordenação dos FCS em ordem decrescente de pontuação absoluta (pa).

$$\mathbf{pa = \Sigma \text{ pontos (FCS)}}$$

- 2) Cálculo da pontuação relativa que representa o percentual de pontos de cada fator em relação ao total de pontos (pr).

$$\mathbf{pr = pa / pt}$$

- 3) Cálculo da pontuação relativa acumulada que representa o percentual acumulado, a cada fator, em relação ao total de pontos (pra).

$$\mathbf{pra = \Sigma pa}$$

- 4) Cálculo da pontuação relativa teórica que representa o percentual teórico de pontos de cada fator, considerando-se a hipótese de não haver percepção diferenciada pelos respondentes (prt).

$$\mathbf{prt = 1 / 8 \text{ (oito FCS)}}$$

- 5) Cálculo da pontuação relativa acumulada teórica que representa o percentual teórico acumulado, a cada fator, em relação ao total de pontos, considerando-se a hipótese de não haver percepção diferenciada pelos respondentes (prta).

$$\mathbf{prta = \Sigma prt}$$

- 6) Cálculo da diferença entre a pontuação real e teórica que representa a diferença entre percentuais acumulados observados e percentuais acumulados teóricos, a cada fator (Δ).

$$\mathbf{D = pra - prta}$$

- 7) Comparação entre o valor da diferença máxima acumulada, com o valor tabelado (vide Tabela 10) para o número de componentes da amostra e grau de significância, conforme mostrado no exemplo da Figura 31.

Tabela 10 – Valores críticos de D na prova de Kolmogorov-Smirnov

Tamanho da amostra (N)	Nível de significância para D máximo				
	0,2	0,15	0,1	0,05	0,01
1	0,900	0,925	0,950	0,975	0,995
2	0,684	0,726	0,776	0,842	0,929
3	0,565	0,597	0,642	0,708	0,828
4	0,494	0,525	0,564	0,624	0,733
5	0,446	0,474	0,510	0,565	0,669
6	0,410	0,436	0,470	0,521	0,618
7	0,381	0,405	0,438	0,486	0,577
8	0,358	0,381	0,411	0,457	0,543
9	0,339	0,360	0,388	0,432	0,514
10	0,322	0,342	0,368	0,410	0,490
11	0,307	0,326	0,352	0,391	0,468
12	0,295	0,313	0,338	0,375	0,450
13	0,284	0,302	0,325	0,361	0,433
14	0,274	0,292	0,314	0,349	0,418
15	0,266	0,283	0,304	0,338	0,404
16	0,258	0,274	0,295	0,328	0,392
17	0,250	0,266	0,286	0,318	0,381
18	0,244	0,259	0,278	0,309	0,371
19	0,237	0,252	0,272	0,301	0,363
20	0,231	0,246	0,264	0,294	0,356
25	0,21	0,22	0,24	0,27	0,32
30	0,19	0,2	0,22	0,24	0,29
35	0,18	0,19	0,21	0,23	0,27
Mais de 35	$1,07/N^{1/2}$	$1,14/N^{1/2}$	$1,22/N^{1/2}$	$1,36/N^{1/2}$	$1,63/N^{1/2}$

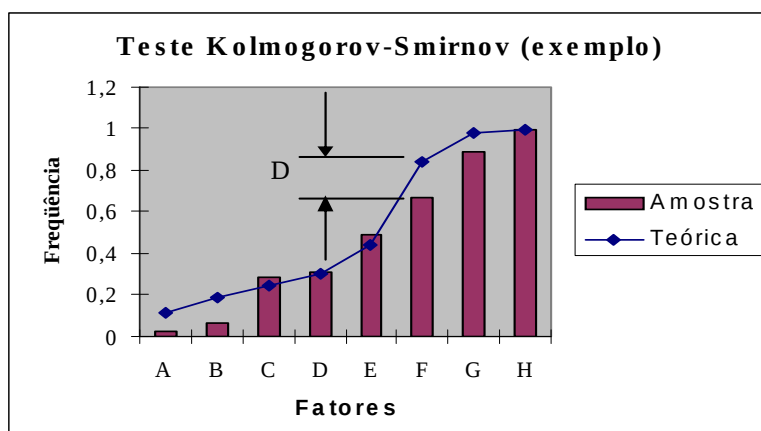
Fonte: Massey (1951), *apud* Siegel (1981)

Figura 31 – Exemplo do teste Kolmogorov-Smirnov
 Fonte: ROCHA (2005)

- 8) A referência à distribuição amostral indica se uma diferença máxima pode ser atribuída ao acaso. Se a divergência não for superior ao D da Tabela 10, a mesma pode ser não pertinente e atribuída ao acaso, indicando a não diferenciação entre os FCS.

Conforme Mattar (1996), este teste é relativamente simples na aplicação, mas bastante poderoso como ferramenta para identificação de resultados que sejam estatisticamente significativos, ou seja, que efetivamente possam ser validados.

4.10.4. Grau de crença/descrença na mediana

Completa-se a avaliação das medianas, ou seja, da aceitação/rejeição dos FCS propostos por meio da utilização da lógica paraconsistente, a qual é utilizada no tratamento de base de dados que contenham inconsistências/contradições, bastante utilizada em Ciências da Computação e Inteligência Artificial (CARVALHO, 2002; PRIEST; TANAKA, 2004).

Sendo a escolha (identificação) e validação dos FCS um processo subjetivo, trata-se de um conhecimento incerto, sendo “aquele que é discutível e ao qual, normalmente, associamos uma medida de incerteza que descreva de algum modo crenças para as quais existem certas evidências de apoio” (DA COSTA *et al.*, 1999).

O método consiste em estabelecer proposições e parametrizá-las de forma a poder “isolar os fatores de maior influência nas decisões e, por meio de especialistas, obter anotações para esses fatores, atribuindo-lhes um grau de crença (μ_1) e um grau de descrença (μ_2)” (CARVALHO, 2002), como valores independentes, que podem variar de 0% a 100%, ou seja, de 0 a 1. Tais fatores, colocados num gráfico cartesiano, mostram uma região em que se inserem todas as possibilidades de crença e descrença, conforme visto na Figura 32.

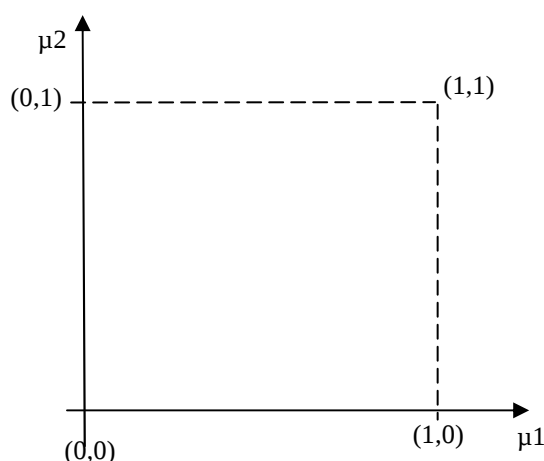


Figura 32 – Representação cartesiana de μ_1 e μ_2

Neste modelo, percebe-se que o ponto (1,0) caracterizaria 100% de crença e 0% de descrença sobre um determinado aspecto, enquanto o ponto (0,1) caracterizaria total descrença. São também importantes os pontos (0,0) e (1,1): o primeiro, por não haver crença ou descrença sobre determinado aspecto, caracterizaria total indeterminação, ao passo que o segundo representaria um paradoxo de 100% de crença e 100% de descrença, ou seja, plena contradição de opiniões, ou inconsistência das mesmas. Conforme Carvalho (2002), tais situações representam, respectivamente, a máxima indeterminação, com graus de crença e descrença nulos (não se crê e nem se descrê) e de máxima inconsistência, com graus de crença e descrença máximos (crê piamente e descrê piamente, ao mesmo tempo).

Obviamente, as diagonais (0,1)(1,0) e (0,0)(1,1) representariam respectivamente a variação do grau de certeza (crença) e contradição.

O modelo prevê não somente os extremos, mas também regiões intermediárias e, desta forma, segmenta-se tais regiões com base na proximidade dos extremos, no modelo denominado para-analisador ou Quadrado Unitário no Plano Cartesiano – QUPC, como pode ser visto na Figura 33. Tais regiões auxiliam no processo decisório, ao levar em consideração, pelo posicionamento, os aspectos de crença e descrença simultaneamente.

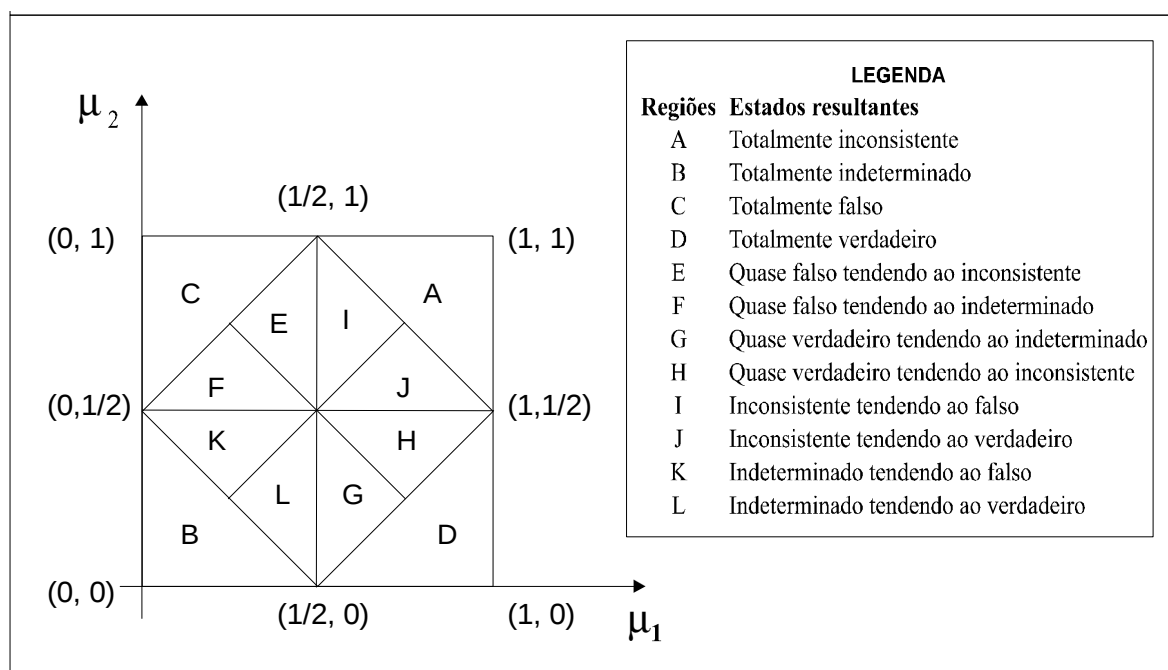


Figura 33 – Divisão do QUPC em regiões
 Fonte: adaptado de Da Costa *et al.* (1999)

De modo prático, um sistema paraconsistente funciona da seguinte forma:

- 1) Se existir um alto grau de contradição, não existe consistência quanto ao achado, portanto deve-se buscar novas evidências.
- 2) Se existir um baixo grau de contradição, pode-se formular a conclusão desde que se tenha um alto grau de certeza.

A simbologia adotada na lógica paraconsistente é a seguinte (CARVALHO, 2002, 2006):

- T - Inconsistente
- V - Verdadeiro
- F - Falso
- ⊥ - Indefinido
- - Tendendo
- QV - Quase Verdadeiro
- QF - Quase Falso

Desta forma, o QUPC passa a ser representado com tais símbolos na identificação das áreas, como pode ser observado na Figura 34:

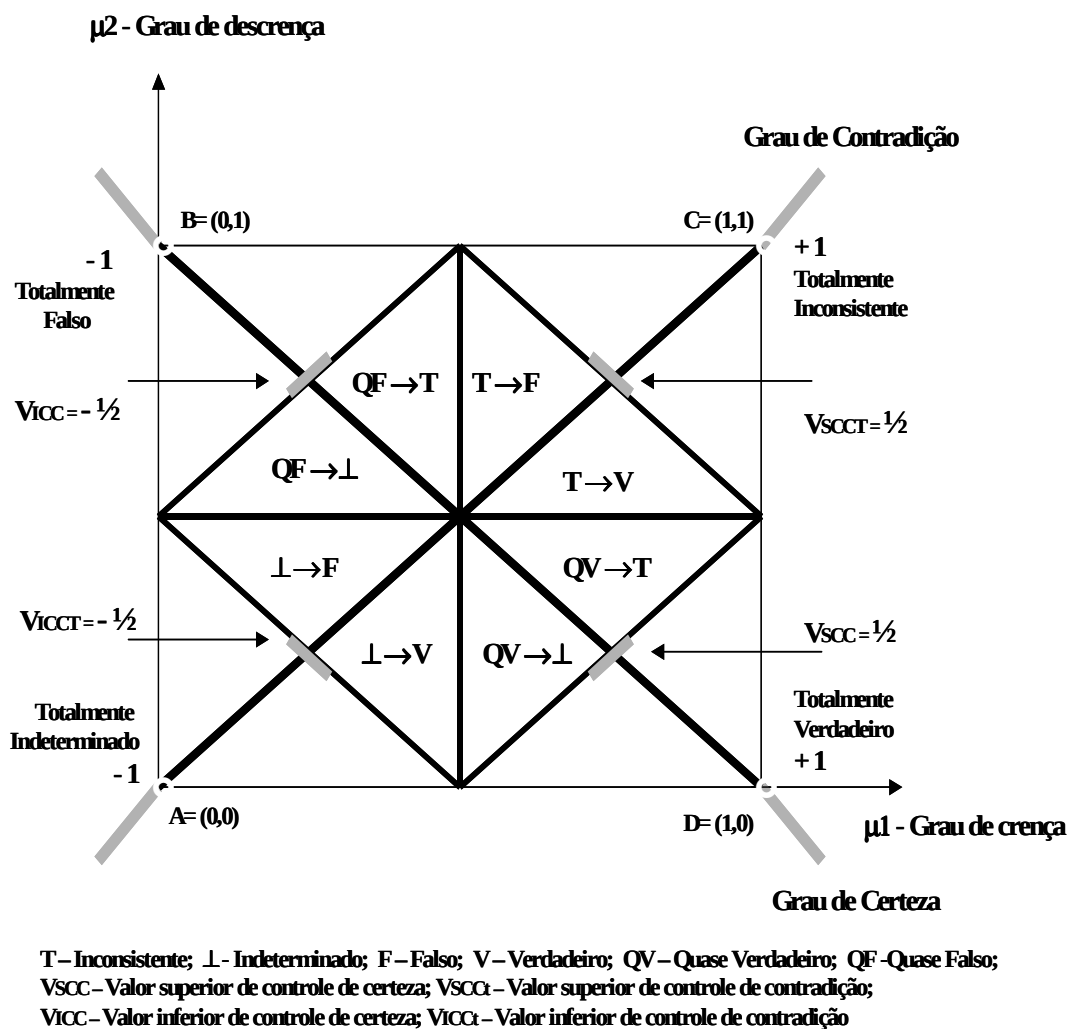


Figura 34 – QUPC
Fonte: Adaptado de Carvalho (2002)

Silva Filho (1999, p.13-16) apresentou alguns exemplos de situações em que, além da certeza, lida-se também com contradições e indeterminações, como forma de “demonstrar que a Lógica Paraconsistente pode ser aplicada para modelar conhecimentos por meio de procura de evidências de tal forma que os resultados obtidos são aproximados do raciocínio humano”, os quais são relatados a seguir:

Numa reunião de condomínio, para decidir uma reforma no prédio nem sempre as opiniões dos condôminos são unânimes. Se sempre houvesse unanimidade, facilitaria em muito a decisão do síndico. Alguns querem a

reforma, outros não, gerando contradições. Outros nem mesmo tem opinião formada, gerando indefinições. A análise detalhada de todas as opiniões, contraditórias, indefinidas, contra e a favor pode originar buscas de outras informações para gerar uma decisão de aceitação ou não da reforma do prédio. A decisão tomada vai ser baseada nas evidências trazidas pelas diferentes opiniões. [...]

Um administrador, chefe de uma equipe, que tem a missão de promover um dos seus funcionários deve avaliar várias informações antes de deferir o pedido. As informações provavelmente virão de várias fontes: departamento pessoal, chefia direta, colegas de trabalho, etc. É de prever-se que estas informações vindas de várias fontes podem ser conflitantes, imprecisas, totalmente favoráveis ou ainda totalmente contrárias. Compete ao administrador a análise destas múltiplas informações para tomar uma decisão de deferimento ou indeferimento. Com todas as informações o administrador pode ainda considerar as informações insuficientes ou então totalmente contraditórias, neste caso, novas informações deverão ser buscadas. [...]

Um operário que atravessa uma sala para realizar um determinado serviço em uma indústria pode ter seus óculos inesperadamente embaçados pela poluição ou vapor. Sua atitude mais provável é parar e fazer a limpeza em suas lentes para depois seguir em frente.

Este é um caso típico de indefinição nas informações. O operário foi impedido de avançar por falta de informações oriundas de seus sensores da visão sobre o ambiente. Por outro lado o operário pode, ao atravessar a sala na obscuridade, se deparar com uma porta de vidro que emita reflexo da luz ambiental, confundindo a sua passagem pelo ambiente. Este é um caso típico de inconsistência porque as informações foram detectadas pelos seus sensores da visão com duplo sentido. O comportamento normal do operário é parar, olhar mais atentamente. Caso seja necessário deve modificar o ângulo de visão se deslocando de lado para diminuir o efeito reflexivo, somente quando tiver certeza, vai desviar da porta de vidro e seguir em frente.

Como foi visto nos três exemplos anteriores, uma das principais características do comportamento humano é tomar decisões conforme os estímulos recebidos representados por várias informações. Estas informações quando comparadas entre si podem ser contraditórias. Em muitas situações as informações são provenientes das variações do seu meio-ambiente, captadas pelos sentidos. Na realidade, as variações das condições ambientais

são muitas, e às vezes inesperadas, resultando em estímulos quase sempre contraditórios. Face a isto, é necessário a utilização de uma Lógica que contemple todas estas variações e não apenas duas como faz a Lógica tradicional ou Clássica. Portanto, fica claro que há algumas situações onde a Lógica Clássica é incapaz de tratar adequadamente os sinais lógicos envolvidos. [...]

Uma pessoa que está prestes a atravessar uma região pantanosa recebe uma informação visual de que o solo é firme. Esta informação tem como base a aparência da vegetação rasteira à sua frente. Esta informação vinda dos seus sensores da visão dá um grau de crença elevado à afirmativa: “pode pisar no solo sem perigo”. Não obstante, com o auxílio de um pequeno galho de árvore testa a dureza do solo e verifica que o mesmo não é tão firme como parecia.

Neste exemplo, o teste com os sensores do tato indicou um grau de crença menor do que o obtido pelos sensores da visão. Podemos atribuir arbitrariamente um valor médio de grau de crença da afirmativa: “pode pisar no solo sem perigo”.

Estas duas informações constituem um grau de conflito que a faria ficar com certa dúvida, quanto à decisão de avançar ou não. A atitude mais óbvia a tomar é procurar novas informações ou evidências que podem aumentar ou diminuir o valor do grau de crença que foi atribuído as duas primeiras medições. A procura de novas evidências como: efetuar novos testes com o galho, jogar uma pedra, etc., vai fazer variar o valor do grau de credibilidade. Percebendo que as informações ainda não são suficientes, portanto, consideradas indefinidas, é provável que esta pessoa vá avançar com cautela e fazer novas medições buscando outras evidências que a ajudem na tomada de decisão. A conclusão destas novas medições pode ser um aumento no valor do grau de credibilidade para 100% o que a faria avançar com toda confiança, sem nenhum temor. Por outro lado, a conclusão pode ser uma diminuição no valor do grau de credibilidade obrigando-a a procurar outro caminho.

Para analisar as respostas sobre concordância sobre os FCS, estabeleceu-se uma escala baseada nos estudos de Aguiar (2005) e Toledo (2005): o primeiro, ao utilizar uma escala de 1 a 5 no questionário de sua pesquisa, estabeleceu divisões iguais para os graus de crença, variando de 0,00 a 1,00. Já o segundo, numa escala de sete níveis,

estabeleceu o valor zero para o grau de crença e de descrença na medida intermediária; adotou também zero para a descrença nos valores favoráveis (ou seja, na metade superior da escala) e zero para crença nos valores desfavoráveis (ou seja, na metade inferior da escala. Desta forma, a escala adotada na presente pesquisa, a partir das respostas, foi estabelecida como sendo:

Tabela 11 – Graus de crença e descrença

ESCALA				
Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Não concordo nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
1	2	3	4	5
$\mu_1 = 0,00$ $\mu_2 = 1,00$	$\mu_1 = 0,00$ $\mu_2 = 0,75$	$\mu_1 = 0,00$ $\mu_2 = 0,00$	$\mu_1 = 0,75$ $\mu_2 = 0,00$	$\mu_1 = 1,00$ $\mu_2 = 0,00$

As medidas de graus de crença e descrença são obtidas por meio do cruzamento das informações de especialistas: ao serem aplicadas as “técnicas de maximização (OR) e de minimização (AND)”, obtém-se o resultado, que é “analisado a luz do quadrado unitário do plano cartesiano real”. Ou seja, se o resultado ocorrer numa região de muita definição, quais sejam, próximo de (1,0) ou (0,1), pode-se “tomar uma decisão, a favor ou contra. Mas se isso não acontecer, novas pesquisas são recomendadas, para se confirmar ou não a indefinição” (CARVALHO, 2002).

Os operadores OR e AND correspondem às ideias de disjunção e conjunção na Lógica Clássica e as regras de aplicação a duas ou mais anotações são, respectivamente, de maximização e de minimização. Ou, conforme Carvalho (2002):

$$(\mu_1; \mu_2) \text{ OR } (\lambda_1; \lambda_2) = (\text{Máx } \{\mu_1, \lambda_1\}; \text{Máx } \{\mu_2, \lambda_2\}) \quad (3)$$

$$(\mu_1; \mu_2) \text{ AND } (\lambda_1; \lambda_2) = (\text{Mín } \{\mu_1, \lambda_1\}; \text{Mín } \{\mu_2, \lambda_2\}) \quad (4)$$

O autor estabelece ainda que, o que se faz, ao se projetar uma análise de uma situação real é separar os itens pesquisados em grupos, de tal forma que:

- A existência de um item de cada grupo com condição favorável seja suficiente para se considerar o resultado da pesquisa satisfatório;

- Haja tantos grupos quanto for o número mínimo de itens que devem ter condições favoráveis para se considerar o resultado da pesquisa satisfatório.

Feita a divisão, aplica-se o operador OR dentro de cada grupo (intragrupos) e, depois, o operador AND entre os resultados obtidos nos grupos (entregrupos), conforme mostrado na Figura 35.

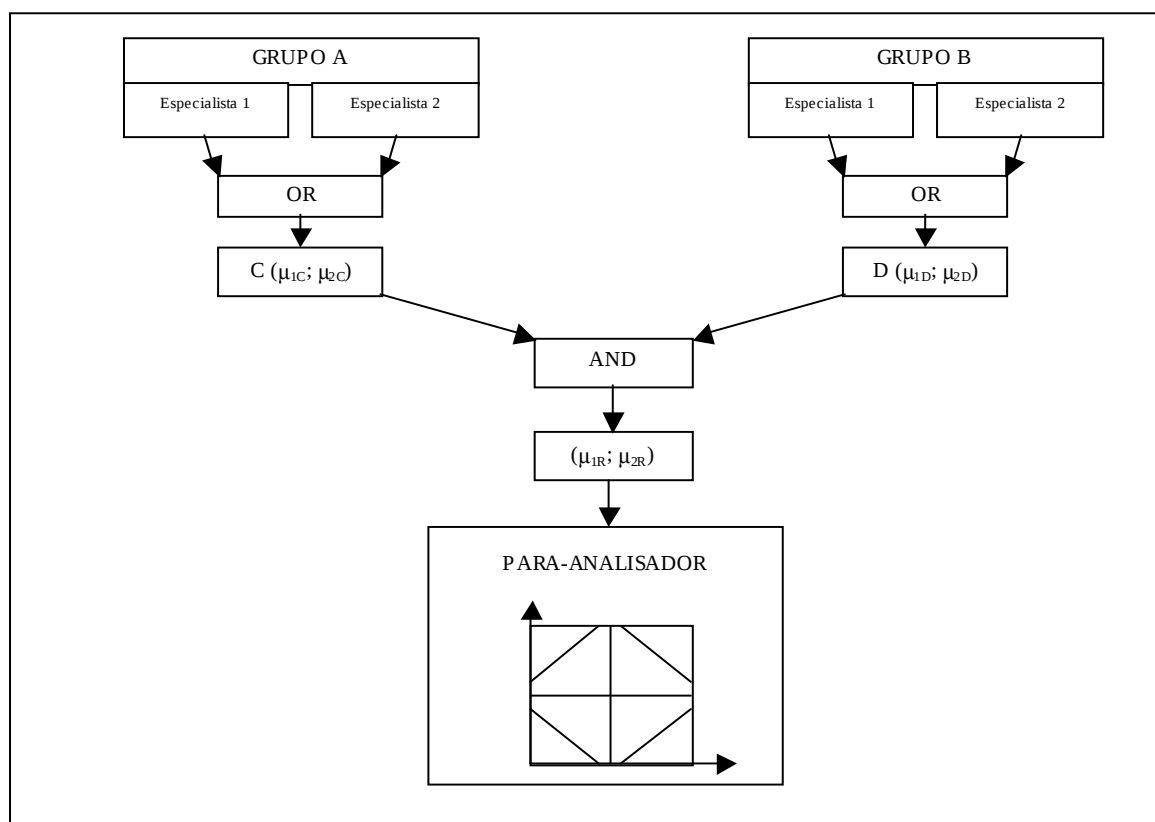


Figura 35 – Esquema de aplicação dos operadores OR e AND
Fonte: Carvalho (2002)

Os grupos, para cada empresa, foram divididos tendo como base a forma de atuação dos especialistas: ainda que todos estivessem ligados diretamente aos PDPs, os especialistas que atuavam funcionalmente pertenceriam a um grupo, enquanto os que atuavam transversalmente pertenceriam a outro. Desta forma, dos 11 especialistas da empresa de veículos de passeio, sete compuseram um grupo (com dois responsáveis por projeto, dois responsáveis técnicos, dois responsáveis por planejamento e um responsável por lançamento) e os outros quatro (dois responsáveis por Qualidade, um responsável por protótipos e um responsável por pequenos projetos), o outro grupo. Na

empresa de caminhões e ônibus, os oito especialistas foram divididos em dois grupos iguais: os gerentes de Powertrain, Chassis, Carroceria/acabamento e Eletrônica, compondo um grupo, e os gerentes de Conceituação, Veículo Completo, Gerenciamento de Projetos e o Diretor de Engenharia compondo o segundo grupo.

Cabe ressaltar que os citados profissionais cobrem totalmente a gama do corpo gerencial das empresas estudadas, no que tange seu direto envolvimento com as atividades de PDP, caracterizando a relevância da amostra. Na empresa de caminhões e ônibus, os oito especialistas representam a totalidade do corpo gerencial da área de engenharia de produto da empresa, enquanto na empresa de veículos de passeio, os 11 especialistas consultados, em uma estrutura matricial, cobriam os gerentes diretamente envolvidos em DP, nos três projetos em andamento na época da pesquisa.

As notas dadas por cada pesquisado quanto a sua concordância para cada FCS proposto eram compiladas junto aos componentes de seu grupo, utilizando a escala da Tabela 11, por meio da utilização do operador OR, como no exemplo na Tabela 12.

Tabela 12 – Exemplo de cálculo de crença e descrença intragrupo

	RESPONDENTES				GRUPO 1
	R1	R2	R3	R4	
Nota FCS	2	5	3	4	-
$\mu 1$	0,00	1,00	0,00	0,75	1,00
$\mu 2$	0,75	0,00	0,00	0,00	0,75

Seguindo os passos previstos na Figura 33, faz-se então o cruzamento entregrupos, utilizando-se o operador AND, como mostrado no exemplo da Tabela 13.

Tabela 13 – Exemplo de cálculo de crença e descrença entregrupos

GRUPOS	1	2	RESULTADO
$\mu 1$	1,00	0,75	0,75
$\mu 2$	0,75	0,00	0,00

O resultado (no exemplo, $\mu 1 = 0,75$ e $\mu 2 = 0,00$) é então analisado no QUPC, estando, nesta situação do exemplo, caracterizado como “totalmente verdadeiro” (vide Figuras 33 e 34).

4.10.5. Comparação dos resultados das duas empresas

Analizadas as respostas (medianas/FCS) de cada empresa, prevê-se comparar também os resultados entre elas, ou seja, se há diferença entre as mesmas. Para tanto, com base na escala de mensuração utilizada (ordinal) nos testes não-paramétricos para duas amostras não relacionadas, Mattar (1996) estabelece os seguintes testes de inferência: mediana, Mann-Whitney U e Kolmogorov-Smirnov.

4.10.6. Teste da mediana

O teste da mediana permite verificar se há diferença significativa entre as medianas de duas amostras não relacionadas. Seu poder-eficiência varia de 95% a 63%, dependendo do tamanho da amostra (SIEGEL; CASTELLAN JR, 2006). Os passos previstos por Mattar (1996, p.99-100) para este teste são:

- Definir H_0 como não havendo diferenças entre as medianas das duas amostras;
- Definir o nível de confiabilidade α para a realização do teste;
- Calcular a mediana do conjunto das duas amostras;
- Montar tabela de contingência do tipo 2 x 2, com as classificações maiores ou maiores que a mediana, como no exemplo da Tabela 14;

Tabela 14 – Exemplo de tabela de contingência 2 x 2

	Amostra 1	Amostra 2	Total
Maior que mediana	a	b	a + b
Menor que mediana	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	a + b + c + d

Fonte: adaptado de Mattar (1996)

- Calcular o valor do qui-quadrado com os dados da tabela, usando a seguinte fórmula²⁴:

²⁴ “n” representa o total (somatório) das duas amostras analisadas.

$$\chi^2 = \frac{n(|ad - bc| - n/2)^2}{(a + b)(c + d)(a + c)(b + d)} \quad (5)$$

- Identificar o valor limite (de rejeição) do qui-quadrado na Tabela 15;
- Comparar o qui-quadrado calculado com o tabelado: se o calculado for maior ou igual ao tabelado, rejeitar H_0 .

Tabela 15 – Valores de χ^2

α	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
χ^2	2,71	3,84	5,41	6,64	10,83

Fonte: adaptado de Siegel e Castellan Jr. (2006)

4.10.7. Teste Mann-Whitney U

De acordo com Mattar (1996), o teste Mann-Witney U é um dos testes não paramétricos mais poderosos, podendo ser utilizado para verificar se duas amostras não relacionadas (independentes), com variáveis ordinais, são significativamente diferentes em relação a determinada variável. Segundo o autor, tal teste é utilizado como alternativa ao teste paramétrico t , quando os dados estão em escala ordinal. Os passos previstos pelo autor para este teste são:

- Definir H_0 como não havendo diferença entre as amostras (ou seja, as amostras têm a mesma distribuição);
- Definir o nível de confiabilidade α para a realização do teste;
- Ordenar os valores das amostras e classificar, conjuntamente, as pontuações obtidas pelos dois grupos, sendo 1 para a menor pontuação, e sucessivamente até n para a maior pontuação, conforme mostrado no exemplo da Tabela 16 (conforme o autor, assumir para as observações coincidentes a média das classificações coincidentes);
- Estabelecer n_1 (número de casos das observações ordenadas do grupo 1), n_2 (número de casos das observações ordenadas do grupo 2) e n ($n = n_1 + n_2$);

- Calcular R_1 e R_2 , respectivamente, o somatório das classificações conjuntas do grupo 1 e do grupo 2. No exemplo da Tabela 16, U_1 seria igual à soma de 1, 2, 5 e 8, enquanto U_2 seria a soma de 3, 4, 6 e 7;
- Calcular U_1 e U_2 , pelas seguintes fórmulas²⁵:

$$U_1 = n_1 n_2 + n_1 [(n_1 + 1)]/2 - R_1 \quad (6)$$

$$U_2 = n_1 n_2 + n_2 [(n_2 + 1)]/2 - R_2 \quad (7)$$

Tabela 16 – Exemplo de classificação para duas amostras

Classificação	Amostra 1	Amostra 2
1	17	
2	20	
3		25
4		28
5	29	
6		30
7		32
8	36	

Fonte: adaptado de Mattar (1996)

- Identificar o menor valor entre U_1 e U_2 : este será o valor de comparação (U), a ser usado na testagem de H_0 ;
- Identificar a região de rejeição de H_0 , ao nível de confiabilidade determinado, pelas tabelas de Autre (1954) *apud* O'Toole (1964) e Siegel (1981), cujos valores podem ser encontrados na Tabela 17, na qual são mostrados os valores para $n_1 = 8$ e $n_2 = 11$, com base no número de respondentes de cada empresa estudada: se o U calculado for menor que o tabelado, rejeita-se H_0 .

Tabela 17 – Valores críticos de U para Mann-Withney com $n_1 = 8$ e $n_2 = 11$

α (bilateral)	0,002	0,01	0,02	0,05	0,10
$U_{\text{crítico}}$	8	13	15	19	23

Fonte: adaptado de Auble (1953) *apud* O'Toole (1964) e Siegel (1981)

4.10.8. Teste Kolmogorov-Smirnov

Como no teste para uma amostra, o teste de Kolmogorov-Smirnov para duas amostras é um teste de aderência, no qual se compara diretamente as distribuições observadas (enquanto no de uma amostra, se compara com uma distribuição teórica). É, portanto um teste de hipóteses cuja H_0 é que não há diferenças significativas entre as duas distribuições observadas. De acordo com Siegel e Castellano Jr. (2006), seu poder eficiência, quando comparado com o teste t é em torno de 95% para pequenas amostras, decrescendo levemente com o aumento do tamanho da amostra. Os passos previstos por Mattar (1996, p.105-106) e Siegel e Castellano Jr. (2006, p.169-172) para este teste são:

- Definir H_0 como não havendo diferença entre as distribuições observadas;
- Definir o nível de significância α para realizar o teste;
- Tabular os dados observados em intervalos iguais e os mais numerosos possíveis para cada uma das amostras individualmente. Calcular as frequências acumuladas relativas de todos os intervalos para as duas amostras;
- Subtrair as frequências acumuladas relativas de uma amostra em relação à outra, como mostrado no exemplo na Tabela 18, com os dados da Tabela 16;

Tabela 18 – Exemplo da tabulação para teste KS

Intervalo	Frequências acumuladas		Diferença
	Amostra 1	Amostra 2	
15 a 20	0,25	0,00	0,25
21 a 25	0,50	0,25	0,25
26 a 30	0,75	0,75	0,00
31 a 35	0,75	1,00	0,25
36 a 40	1,00	1,00	0,00

Fonte: adaptado de Mattar (1996)

- Identificar a maior diferença (no exemplo, o valor é “0,25”);

²⁵ Cabe ressaltar que $U_1 + U_2 = n_1 \cdot n_2$

- Identificar a região de rejeição de H_0 , na Tabela 19²⁶, ao nível de confiabilidade determinado: se o valor calculado for maior que o tabelado, rejeita-se H_0 .

Tabela 19 – Valores críticos de D para KS com $m = 8$ e $n = 11$

α (bilateral)	$D_{\text{crítico}}$
0,01	0,727
0,05	0,602
0,10	0,545

Fonte: adaptado de Person e Hartley (1972) *apud* Siegel e Castellan Jr. (2006)

Completa-se assim a análise proposta para os dados coletados. A representação gráfica do processo completo pode ser visto na Figura 36.

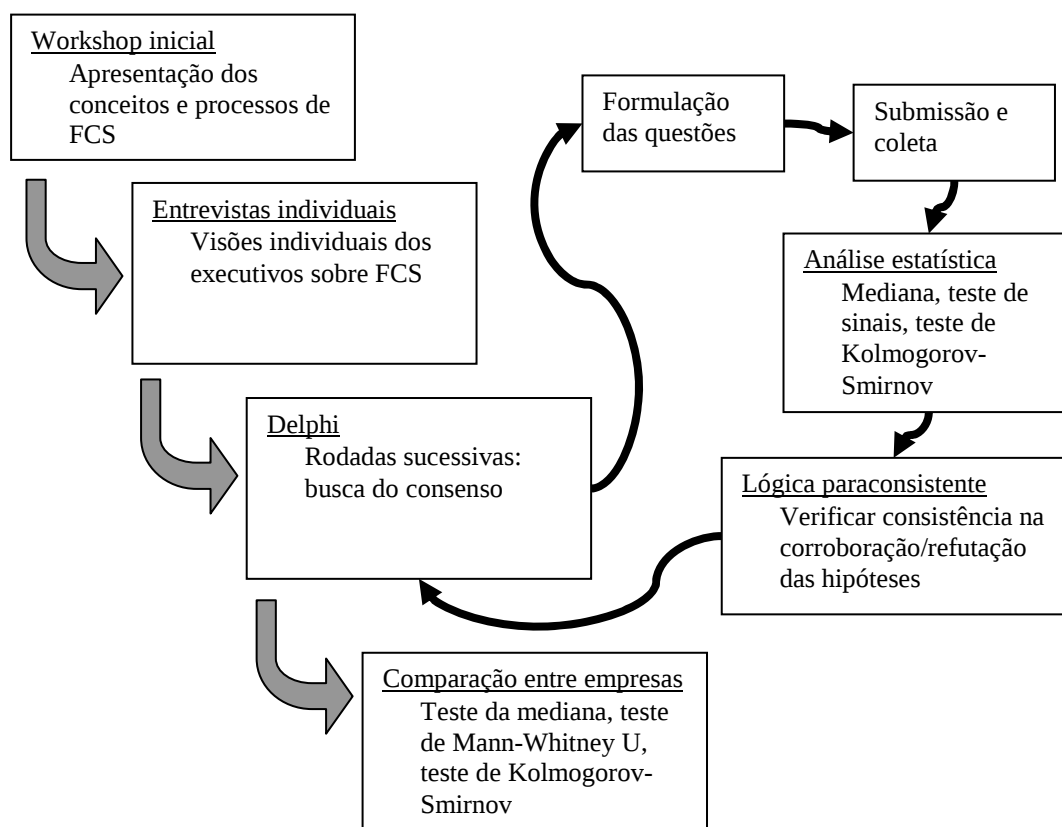


Figura 36 – Método completo

Foram apresentados neste capítulo a estrutura da pesquisa, sua classificação, métodos, passos e instrumentos utilizados. O capítulo que o segue mostrará os

²⁶ A tabela original é apresentada na forma $m.n.D_{m,n}$. Desta forma, a Tabela 19 foi elaborada dividindo-se os valores da tabela original por 88 (8×11).

resultados obtidos pela utilização de tais métodos, bem como serão analisados e discutidos tais resultados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos da pesquisa. Os mesmos são analisados e discutidos.

5.1. FASE EXPLORATÓRIA

As informações foram coletadas e analisadas, inicialmente, separadamente para cada organização estudada. Foram coletadas as informações referentes à primeira rodada da pesquisa nas montadoras estudadas, ou seja, as entrevistas exploratórias para levantamento dos FCS, conforme método proposto por Rockart (2002). A seguir podem ser vistos os achados desta fase, referentes aos FCS indicados pelos respondentes, junto a alguns comentários que suportaram tais afirmações.

5.1.1. Dados coletados (FCS) na empresa de veículos de passeio

1. Ter pessoal dedicado - Pessoal dedicado aos projetos, ao invés de atuarem em uma organização matricial: numa organização matricial pode haver conflitos de interesses e prioridades;
2. Definição da estratégia de famílias/produtos - Avaliar o peso e rentabilidade de cada modelo (local) na composição total dos resultados da empresa (Global): definir novos produtos com grande contribuição para desenvolvimento; pensar global, agir local, definir famílias e pensar na contribuição global; Entender bem o mercado e trabalhar com diferentes países: não concentrar e depender exclusivamente de um país;
3. Reduzir opções/diversificação – qual seria o produto de larga escala em volume e que não tenha tantas opções? Havia a estratégia de lançar o maior número de produtos no mercado, mas a tendência agora é simplificar e produzir o que dá lucro; reduzir diversidade e simplificar as opções existentes; linha dedicada a um só produto, reduzindo necessidade de flexibilidade;

4. Adequação do processo de desenvolvimento do produto - Analisar características únicas/específicas do projeto e verificar como ele se adéqua ao SOD; como criar metodologia de desenvolvimento para cada cultura? Explorar os modelos de sucesso e insucesso para alavancar o que é bom e podar o que não é; Fornecedores têm condições de atender prazos previstos como padrão?
5. Adequação ao mercado local - Buscar entender o que o cliente quer, ao invés de assumir que se sabe o que ele deseja e o que é bom para ele; adaptação do produto com base no conhecimento do mercado; focar no que o cliente quer e não necessariamente na tecnologia; não é possível simplesmente copiar: trazer o que existe sem adaptar adequadamente; É preciso saber e entender a importância dos fatores e características para os clientes do mercado local; Visão tem que ser para área geográfica e não global: dimensão mundial e ação local; Conhecer bem o mercado, mesmo que desenvolvimento seja remoto (ex: Japão); Perceber o nível de empatia do cliente com seu produto; Atender expectativas de mercado; adaptar o estilo francês (estilo, diversidade de opções/gama de produtos e bom acabamento são diferenciais) ao mercado do Brasil; Clínicas: o que o cliente espera daqui a 3 anos; manter a percepção de valor que existe no cliente;
6. Nacionalização - Como parte da adaptação dos produtos existentes (por exemplo, na Matriz) às condições locais, é necessário a nacionalização de itens/componentes, a exemplo do que concorrência já faz há anos: precisa nacionalizar mais; fazer integração local, com o crescimento do Euro;
7. Adequação à empresa - Tentar moldar as atividades/produto ao que o cliente quer, de acordo com as competências, capacidades e interesses da empresa (não é pura e simplesmente fazer o que o cliente quer); o portfólio é factível? Quais recursos a empresa dispõe? Se for o caso, fazer nova Planta; Melhorar a taxa de acerto: se investe muito em projetos que não dão certo;
8. Pós-venda - Investir na pós-venda: não adianta “produzir bem” e ter falhas nas concessionárias; se necessário, investir menos no processo de desenvolvimento de produtos para investir mais na “outra ponta”: Call Centers, concessionárias, etc.; entre o fim do projeto e o início da comercialização, a Engenharia precisa

- “vender” bem o produto: os clientes esperam certas informações técnicas e Marketing e vendas não concordam ou não estão preparados;
9. Estabilidade de processos - Ter estabilidade nos processos: desde o SOD, seguindo por práticas utilizadas, práticas gerenciais, etc.; Não é possível cada projeto ser desenvolvido de uma forma diferente, sem que sequer se aprenda com os erros e/ou se replique os passos que funcionaram bem;
 10. Gerenciamento do escopo do produto - Ter escopo do produto bem definido e não haver mudanças/modificações (“congelar”) durante desenvolvimento; requerimentos surgidos ao longo do desenvolvimento (por exemplo, um novo acessório ou nova tecnologia/ inovação) deveriam ser tratados como outro projeto, de tal forma que não impactasse negativamente no projeto já em andamento; Congelar definições/informações no momento certo;
 11. Método e disciplina - Não improvisar: utilizar metodologia estruturada e cumprir compromissos; processos e datas têm de ser cumpridos: não há maturidade para quantificar os impactos do “jeitinho brasileiro”; Falhas ao se deixar “as coisas para a última hora” (por indisciplina e/ou gerenciamento da carga de trabalho); sem disciplina, não há capacidade de convergência dos recursos: gera ciclo vicioso, com soluções improvisadas e caras; demandas precisam ser atendidas e priorizadas em bases sólidas e não por reação; não olhar “superficialmente” o projeto: as equipes precisam detalhar recursos e capacidades, para que possam se capacitar e cumprir compromissos e saberem o que tem de ser feito a cada fase; *Deliverables* bem definidos e que tem de ocorrer nas datas previstas; Cumprimento das datas do planejamento de desenvolvimento: todos têm de saber o que fazer; consciência dos impactos que os atrasos causam: é melhor prever um teste adicional do que ter impacto financeiro por conta de atrasos;
 12. *Benchmarking* - Levantar o que a concorrência faz, entender e aplicar o que for adequado; Explorar bem os produtos da própria empresa e buscar melhorá-los (exemplo: expectativa quanto a C3 versus expectativa quanto ao 207);
 13. Imagem “brasileira” - Investir na imagem institucional, de forma que passe a ser reconhecida como “uma montadora brasileira”, a exemplo da VW, Ford,

GM e Fiat: hoje a percepção do mercado é de que a empresa é “estrangeira: é vista como “elitizada”; Não podem errar porque não têm o “peso da marca” como a VW

14. Gerenciamento da comunicação – escopo e outras informações precisam ser disseminados ao longo da cadeia do desenvolvimento do produto: todos precisam saber exatamente o que está construindo e não ter uma visão limitada; muitas áreas envolvidas e ambiente mutável: sistemas de informações para saber o que comunicar, para quem, etc.: se não houver registro do que foi acordado, informações valiosas são perdidas, não podendo ficar “na cabeça das pessoas”;
15. Gerenciamento da inovação – tornar produtos dos concorrentes obsoletos: se ocorrer ao contrário, os impactos são severos; É necessário fazer constante prospecção tecnológica; gerenciar adequadamente o risco da inovação: se não tiver capacidade para desenvolver produto por conta da inovação, há severos impactos; É preciso saber o que o cliente pode esperar disso: será vantagem competitiva?; Alguns *stakeholders* não têm a prática do uso da inovação, o que pode comprometer o desenvolvimento dos produtos; mesmo com FMEA é difícil o gerenciamento com novas tecnologias, pelo desconhecimento: novos problemas vão ser vistos e conhecidos somente mais tarde; fornecedores têm domínio da tecnologia nova ou serão outro fator de risco?; Há risco na definição das funções do produto, na falta do conhecimento sobre a inovação e na realização do produto (processos da planta e/ou dos fornecedores podem lidar com a nova tecnologia?); portfólio de inovações é diferente do portfólio de produtos;
16. Explorar oportunidades na crise – explorar as oportunidades que surgem por conta da atual crise mundial: mercados distintos têm características próprias e serão afetados de forma diferente, surgindo oportunidades
17. *Time-to-market* – tempo reduzido entre a “ideia” e a disponibilização para o cliente; produtos que fogem ao “padrão”, não serão sucesso; impacto no atraso é muito grande, principalmente quando produto visa substituir antecessor que já está em declínio; mercado sabe quando se planeja substituição (exemplo,

- vazamento de informações para revistas especializadas) e quando esta não ocorre quando previsto, há frustração/desapontamento;
18. Gerenciamento da cadeia de suprimento – reduzir prazos na cadeia de suprimento: Fornecedores conseguem acompanhar? Avaliar se eles são flexíveis o suficiente; co-desenvolvimento é uma tendência, mas é difícil aplicar no Brasil e na China, por conta das competências necessárias (em alguns mercados, a empresa está retomando atividades);
 19. Engenharia – utilizar FMEA, 6-sigma, etc., para aprofundar análises; ver o todo e não somente aspectos isolados; “engenheirar” bem, não tratando de forma empírica;
 20. Qualificação da mão-de-obra – Universidades não se atualizaram/adaptaram às necessidades de hoje: houve “guinada” quanto a sistemas de produção, mas não em desenvolvimento de projetos; há lacuna clara, com alunos muito teóricos; é preciso prover ensinamentos gerais, mas que possibilitem o aperfeiçoamento no que o aluno vai trabalhar (aspectos mais práticos); formar competências nos processos da empresa, principalmente pelo fato de ter se instalado em uma região na qual não havia formação na área automotiva: importante por alinhar recursos;
 21. Integração – sinergia entre departamentos, colaboração, cooperação e comunicação;
 22. Gestão ambiental – número de rejeitos no processo produtivo, reciclagem do produto, sustentabilidade, *Design* para reciclagem (já existe na Europa e é aplicado no Brasil, sem impactos nos custos), consumo de energia, etc.

5.1.2. Dados coletados (FCS) na empresa de caminhões e ônibus

1. Qualidade – leva mais tempo que as outras montadoras, porque é reconhecida pela Qualidade: sabe que é assim e acha que é certo; a certificação do produto é de responsabilidade da Engenharia, enquanto a certificação do processo é da Qualidade;

2. Gerenciamento do tempo – TTM (*time-to-market*); 36 meses para projetos completos (sem cabine nova, motor, etc.), ou seja, novo produto, mas não nova família; a Toyota aproveita muito o que já existe (p/ex: aproveita carroceria e troca *powertrain*, etc.); a tomada de decisão é um dos fatores mais críticos: processo muito lento; como fazer toda a certificação para melhorar o TTM e ser mais confiável? Caminho crítico; vulnerabilidade pelo não cumprimento de prazos; quando datas são inegociáveis (p/ex: mudança na legislação), pode colocar fora do negócio;
3. Fornecedores – a Toyota começa a trabalhar mais cedo com fornecedores e, com isso, ganha tempo;
4. Gerenciamento das informações – Japoneses gerenciam melhor as informações, gerenciando melhor o tempo e agregando mais valor; muita inércia, devido à lentidão na informação; lições aprendidas: fundamental ter bom *Data bank*;
5. Estrutura organizacional – era por projeto e agora é por componente (chassis, *powertrain*, etc.); ter time de conceito transversal é ponto crítico que pode ser melhorado; estrutura do time é FCS;
6. Identificação das características do produto antes do desenvolvimento – qual a necessidade do mercado, qual o nicho; um frotista não é referencial; por que não tem Inteligência de Mercado? Cliente não é especialista no produto; *Business Intelligence* é um FCS; conceito já nasce certo nas etapas iniciais: se falha, começam as mudanças de escopo; explorar todos os cenários possíveis: tomadas de decisão estratégicas; “menos você não quer, mais você não precisa”; veículos especiais (caminhão de lixo, de bebidas, etc.); pesquisa de combustível alternativo; produto “verde”: processos, desperdício, reciclagem; às vezes o cliente não sabe o que precisa;
7. Adequação à realidade nacional – condições das rodovias; Europa: máximo de 40 Ton; Brasil: máximo de 74 Ton; 3,75 milhões de empregos na área de transporte de cargas; idade média da frota (17 anos); análise da concorrência (tonelagem); o projeto não é para os engenheiros; monitorar a legislação, para oportunidades de novas faixas de produto; consumo de combustível é prioritário (principalmente para ônibus); qualidade do combustível vs. legislação de

emissão de poluentes; desenvolver produtos conforme mercado precisa: aprenderam porque precisavam ser *self funded*; Mercedes trás o que é lançado lá fora e adapta; houve dificuldade quando processos foram impostos;

8. Escopo do projeto – conceito; investir muito no começo; japoneses gastam muito no pré-desenvolvimento: investir no conhecimento do produto (amadurece antes de gastar dinheiro); posicionamento estratégico é a base;
9. Características do time – competências; complexidade do produto; treinar novas pessoas demora muito; falta de mão-de-obra no mercado; *turnover* muito grande; excelentes “bombeiros”: tínhamos de ser mais proativos e não reativos; quando muda escopo, tenta nova saída, trabalha com o que tem.

5.2. TABULAÇÃO DOS DADOS

Os dados (FCS) foram confrontados com os oito FCS deduzidos a partir da pesquisa bibliográfica, os quais serviram de base para a elaboração das hipóteses. Em uma análise semântica, poderia se afirmar que os FCS propostos pelos respondentes das empresas já estariam englobados nos FCS previamente identificados, apresentando diferenças apenas na redação e/ou por estarem implícitos em algum(ns) dos FCS deduzidos, conforme mostrado nos quadros das Figura 37 e 38, em que os FCS foram listados de forma abreviada.

Constatou-se, portanto que, até este momento, os FCS obtidos por meio da pesquisa bibliográfica eram pertinentes (não rejeitados) como FCS para o PDP nas empresas estudadas. Há de se notar que a consolidação dos FCS obtidos anteriormente, de tal forma que os mesmos, categorizados, sirvam de base para os questionários da rodada do método Delphi, atendem os passos previstos por Okoli e Pawlowski (2004) para a aplicação deste método.

A testagem ocorreria, conforme previsto, por meio da submissão dos questionários aos respondentes, buscando se verificar a concordância dos mesmos com os oito FCS inferidos.

FCS deduzidos FCS propostos pelos respondentes	Gerenciamento de custos e orçamentos	Gerenciamento do tempo e prazos	Posicionamento estratégico	Atendimento às necessidades	Alinhamento organizacional	Características do time	Processos de trabalho	Gerenciamento organizacional
Ter pessoal dedicado								
Definição da estratégia de famílias/produtos								
Reduzir opções/diversificação								
Adequação do processo de desenvolvimento do produto								
Adequação ao mercado local								
Nacionalização								
Adequação à empresa								
Pós-venda								
Estabilidade de processos								
Gerenciamento do escopo do produto								
Método e disciplina								
Benchmarking								
Imagem “brasileira”								
Gerenciamento da comunicação								
Gerenciamento da inovação								
Explorar oportunidades na crise								
Time-to-market								
Gerenciamento da cadeia de suprimento								
Engenharia								
Qualificação da mão-de-obra								
Integração								
Gestão ambiental								

Figura 37 – FCS deduzidos x coletados (empresa de veículos de passeio)

FCS deduzidos \ FCS propostos pelos respondentes	Gerenciamento de custos e orçamentos	Gerenciamento do tempo e prazos	Posicionamento estratégico	Atendimento às necessidades	Alinhamento organizacional	Características do time	Processos de trabalho	Gerenciamento organizacional
Qualidade								
Gerenciamento do tempo								
Fornecedores								
Gerenciamento das informações								
Estrutura organizacional								
Identificação das características do produto								
Adequação à realidade nacional								
Escopo do projeto								
Características do time								

Figura 38 – FCS deduzidos x coletados (empresa de caminhões e ônibus)

O resultado da tabulação dos dados da questão no. 1 do questionário, que tem como objetivo verificar o grau de concordância por parte dos respondentes com os FCS, é apresentado nas Tabelas 20 e 21. Os números mostrados representam as respostas com base na escala Likert utilizada (vide questionário utilizado, no Apêndice A), enquanto os FCS foram apresentados de forma simplificada (FCS1, FCS2, etc.), representando os FCS das oito hipóteses da presente pesquisa. Os respondentes estão já agrupados (G1 e G2), conforme previsto na análise da lógica paraconsistente a ser executada.

Tabela 20 – Dados da questão 1 (empresa de veículos de passeio)

	RESPONDENTES											Medianas		
	G1				G2									
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	G1	G2	Geral
FCS1	4	3	3	5	4	3	3	3	2	3	3	3,5	3	3
FCS2	3	5	3	5	4	4	5	3	5	4	5	4	4	4
FCS3	3	4	4	3	3	4	5	4	3	5	5	3,5	4	4
FCS4	3	5	5	4	4	5	5	5	3	4	5	4,5	5	5
FCS5	5	3	4	3	4	5	5	4	5	5	4	3,5	5	4
FCS6	2	4	5	5	4	2	4	3	4	3	4	4,5	4	4
FCS7	3	5	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3,5	3	3
FCS8	4	1	5	2	4	2	4	4	5	3	3	3	4	4

Tabela 21 – Dados da questão 1 (empresa de caminhões e ônibus)

	RESPONDENTES								Medianas		
	G1				G2						
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	G1	G2	Geral
FCS1	2	5	4	5	2	4	4	4	4,5	4	4
FCS2	2	5	5	4	5	5	5	5	4,5	5	5
FCS3	5	4	3	3	4	4	5	5	3,5	4,5	4
FCS4	4	5	4	5	5	5	5	4	4,5	5	5
FCS5	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4
FCS6	4	4	4	5	2	3	5	4	4	3,5	4
FCS7	4	3	4	3	5	4	4	4	3,5	4	4
FCS8	4	4	4	3	5	3	3	2	4	3	3,5

5.3. TESTES

Foi feita uma interpretação quantitativa e qualitativa dos dados resultantes na forma de tabelas, utilizando-se procedimentos estatísticos para tratamento dos dados obtidos, quando possível e pertinente, e uma análise qualitativa confrontando-se com o referencial teórico utilizado. O teste utilizado e os resultados serão apresentados a seguir.

Os resultados obtidos na questão que apura o grau de concordância dos respondentes com os FCS apresentados, após sua tabulação, tiveram sua mediana calculada. Como pode ser observado na Tabela 20, nenhum dos FCS teve uma mediana inferior a “3”, que caracterizava a opinião de “não concordo nem discordo”, em nenhuma das empresas pesquisadas: na empresa de veículos de passeio, somente o FCS1 (gerenciamento de custo e orçamentos) e FCS7 (processos de trabalho estabelecidos pelas organizações para o desenvolvimento de seus produtos) tiveram como mediana esta posição “neutra”, com os demais FCS com mediana superior a este valor, sendo que o FCS4 (atendimento às necessidades dos clientes) obteve a pontuação máxima. Na empresa de caminhões e ônibus, tiveram pontuação máxima os FCS 2 e 4.

Tais resultados foram então submetidos ao teste de sinais, de forma a se avaliar o grau de confiança na mediana encontrada, conforme processo definido no capítulo anterior. Os valores maiores e menores que “3”, bem como os valores x e n e os

valores críticos correspondentes (com base na Tabela 9) são vistos na Tabelas 22 e 23²⁷.

Tabela 22 – Teste de sinais (empresa de veículos de passeio)

	Respostas		Compara com expectativa	x	n	Valor crítico
	>3	<3				
FCS1	3	1	Ok	1	4	-
FCS2	8	0	Ok	0	8	0 ($\alpha = 1\%$)
FCS3	7	0	Ok	0	7	0 ($\alpha = 1\%$)
FCS4	9	0	Ok	0	9	0 ($\alpha = 1\%$)
FCS5	9	0	Ok	0	9	0 ($\alpha = 1\%$)
FCS6	7	2	Ok	2	9	1 ($\alpha = 1\%$)
FCS7	5	0	Ok	0	5	0 ($\alpha = 10\%$)
FCS8	6	3	Ok	3	9	1 ($\alpha = 10\%$)

Tabela 23 – Teste de sinais (empresa de caminhões e ônibus)

	Respostas		Compara com expectativa	x	n	Valor crítico
	>3	<3				
FCS1	6	2	Ok	2	8	1 ($\alpha = 10\%$)
FCS2	7	1	Ok	1	8	1 ($\alpha = 10\%$)
FCS3	6	0	Ok	0	6	0 ($\alpha = 5\%$)
FCS4	8	0	Ok	0	8	0 ($\alpha = 1\%$)
FCS5	6	0	Ok	0	6	0 ($\alpha = 5\%$)
FCS6	6	1	Ok	1	7	0 ($\alpha = 10\%$)
FCS7	6	0	Ok	0	6	0 ($\alpha = 5\%$)
FCS8	4	1	Ok	1	5	0 ($\alpha = 10\%$)

Como se testa a situação da mediana ser maior ou igual a três, tem-se como H_0 a mediana ser inferior a esse valor. Pelo teste de sinais, se o “x” for menor ou igual ao valor crítico, rejeita-se H_0 . Como pode ser observado na Tabela 22, não foi possível fazer qualquer inferência quanto ao FCS1, visto não ser possível obter uma região crítica (TRIOLA, 1999), com base nos valores da Tabela 9. Pela mesma razão, no FCS7, foi possível rejeitar H_0 , mas somente a um grau de significância de 10%. Por estas razões, aliadas ao fato que a mediana destes FCS foi de somente “3”, os mesmos foram selecionados para a segunda rodada Delphi nesta empresa, junto ao FCS8, no qual, apesar de ter uma mediana de “4”, não foi possível rejeitar a H_0 deste FCS, mesmo a um grau de significância de 10%.

Na Tabela 23, tratando-se de uma amostra menor, resultou em valores críticos mais severos. Como pode ser observado, não foi possível rejeitar H_0 nos FCS 1, 6 e 8,

mesmo utilizando graus de significância de menor exigência (10%), devendo os mesmos serem novamente avaliados na segunda rodada do método Delphi. Além destes, como no FCS 2 a rejeição de H_0 só ocorreria também a este grau, decidiu-se por incluí-lo também na rodada.

Seguiu-se então o teste de Kolmogorov-Smirnov. As Tabelas 24 e 25 mostram os resultados referentes à questão no 1, com os FCS agora ordenados pelo resultado obtido no conjunto da amostra. Na Tabela 24, como a diferença máxima acumulada ($D=0,056$) é menor do que o valor tabelado / calculado ($D=0,307$) para uma amostra de 11 componentes e grau de significância ($\alpha=0,20$)²⁸, observa-se que não há diferenciação entre os Fatores Críticos de Sucesso segundo a visão dos respondentes, sendo a diferença na pontuação atribuída ao acaso. Por conta disso, nenhum FCS foi selecionado para a segunda rodada do Delphi, ainda que os selecionados por conta do teste anterior permanecessem.

O mesmo aconteceu com a empresa de caminhões e ônibus: a diferença máxima acumulada ($D=0,049$) é menor do que o valor tabelado / calculado ($D=0,358$) para uma amostra de oito componentes, ao mesmo grau de significância (nenhum FCS adicional foi selecionado).

Tabela 24 – Tratamento de dados pelo KS (empresa de veículos de passeio)

FCS	Pontuação absoluta pa	Pontuação relativa pr=pa/pt	Pontuação relativa acumulada pra	Pontuação relativa teórica p_{rt}=1/8	Pontuação relativa acumulada teórica pr_{ta}=Σp_{rt}
FCS4	5	0,161	0,160	0,125	0,036
FCS2	4	0,129	0,290	0,250	0,040
FCS3	4	0,129	0,419	0,375	0,044
FCS5	4	0,129	0,548	0,500	0,048
FCS6	4	0,129	0,677	0,625	0,052
FCS8	4	0,129	0,806	0,750	0,056
FCS1	3	0,097	0,903	0,875	0,028
FCS7	3	0,097	1,000	1,000	0,000
Total de pontos	31	1,000			

²⁷ Os diferentes valores de α mostrados nas tabelas indicam os níveis de significância mais severos em que era possível rejeitar H_0 .

²⁸ O menor grau de significância foi selecionado, visto que o mesmo indicaria como aceitável ou comprovada uma faixa mais estreita de diferença entre a distribuição teórica e coletada, enquanto um grau de significância maior exigiria a existência de maiores diferenças para confirmação da diferença entre os fatores. De qualquer forma, mesmo um critério menos restritivo (menor grau de significância) não foi indicada a existência de diferença entre os fatores.

Tabela 25 – Tratamento de dados pelo KS (empresa de caminhões e ônibus)

FCS	Pontuação absoluta pa	Pontuação relativa pr=pa/pt	Pontuação relativa acumulada pra	Pontuação relativa teórica prt=1/8	Pontuação relativa acumulada teórica prta=Σprta
FCS2	5	0,149	0,149	0,125	0,024
FCS4	5	0,149	0,299	0,250	0,049
FCS1	4	0,119	0,418	0,375	0,043
FCS3	4	0,119	0,537	0,500	0,037
FCS5	4	0,119	0,657	0,625	0,032
FCS6	4	0,119	0,776	0,750	0,026
FCS7	4	0,119	0,896	0,875	0,021
FCS8	3,5	0,104	1,000	1,000	0,000
Total de pontos	33,5	1,000			

Deu-se então início ao teste pelo método da lógica paraconsistente. Inicialmente as notas dadas pelos respondentes foram convertidas nos graus de crença e descrença, presentes na Tabela 11. Os valores convertidos são mostrados nas Tabelas 26 e 27. Calculou-se então os graus de crença intragrupo, com o uso do operador OR (maximização), e entreggrupo, com o operador AND (minimização). Em seguida foram plotados os resultados de crença e descrença para cada FCS, de cada uma das empresas estudadas, no QUPC, como pode ser visto nas Figuras 39 e 40.

Tabela 26 – μ_1 e μ_2 (empresa de veículos de passeio)

	RESPONDENTES											Grupos		
	G1				G2									
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	G1 (OR)	G2 (OR)	Grupo (AND)
FCS1	0,75	0	0	1	0,75	0	0	0	0	0	0	1	0,75	0,75
	0	0	0	0	0	0	0	0	0,75	0	0	0	0,75	0
FCS2	0	1	0	1	0,75	0,75	1	0	1	0,75	1	1	1	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCS3	0	0,75	0,75	0	0	0,75	1	0,75	0	1	1	0,75	1	0,75
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCS4	0	1	1	0,75	0,75	1	1	1	0	0,75	1	1	1	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCS5	1	0	0,75	0	0,75	1	1	0,75	1	1	0,75	1	1	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCS6	0	0,75	1	1	0,75	0	0,75	0	0,75	0	0,75	1	0,75	0,75
	0,75	0	0	0	0	0,75	0	0	0	0	0	0,75	0,75	0,75
FCS7	0	1	0,75	0	0	0	0	0,75	0,75	0,75	0	1	0,75	0,75
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCS8	0,75	0	1	0	0,75	0	0,75	0,75	1	0	0	1	1	1
	0	1	0	0,75	0	0,75	0	0	0	0	0	1	0,75	0,75

Tabela 27 – μ_1 e μ_2 (empresa de caminhões e ônibus)

	RESPONDENTES								Grupos		
	G1				G2				G1 (OR)	G2 (OR)	Grupo (AND)
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8			
FCS1	0	1	0,75	1	0	0,75	0,75	0,75	1	0,75	0,75
	0,75	0	0	0	0,75	0	0	0	0,75	0,75	0,75
FCS2	0	1	1	0,75	1	1	1	1	1	1	1
	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0,75	0	0
FCS3	1	0,75	0	0	0,75	0,75	1	1	1	1	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCS4	0,75	1	0,75	1	1	1	1	0,75	1	1	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCS5	0,75	0	0,75	0,75	0,75	0	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCS6	0,75	0,75	0,75	1	0	0	1	0,75	1	1	1
	0	0	0	0	0,75	0	0	0	0	0,75	0
FCS7	0,75	0	0,75	0	1	0,75	0,75	0,75	0,75	1	0,75
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCS8	0,75	0,75	0,75	0	1	0	0	0	0,75	1	0,75
	0	0	0	0	0	0	0	0,75	0	0,75	0

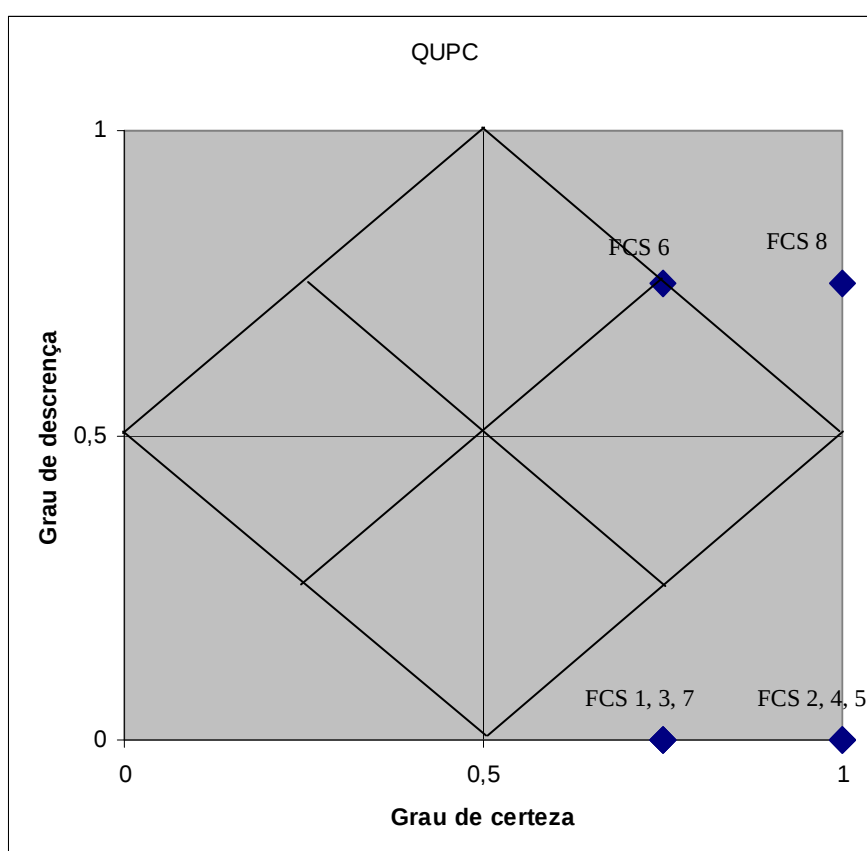


Figura 39 – QUPC para empresa de veículos de passeio

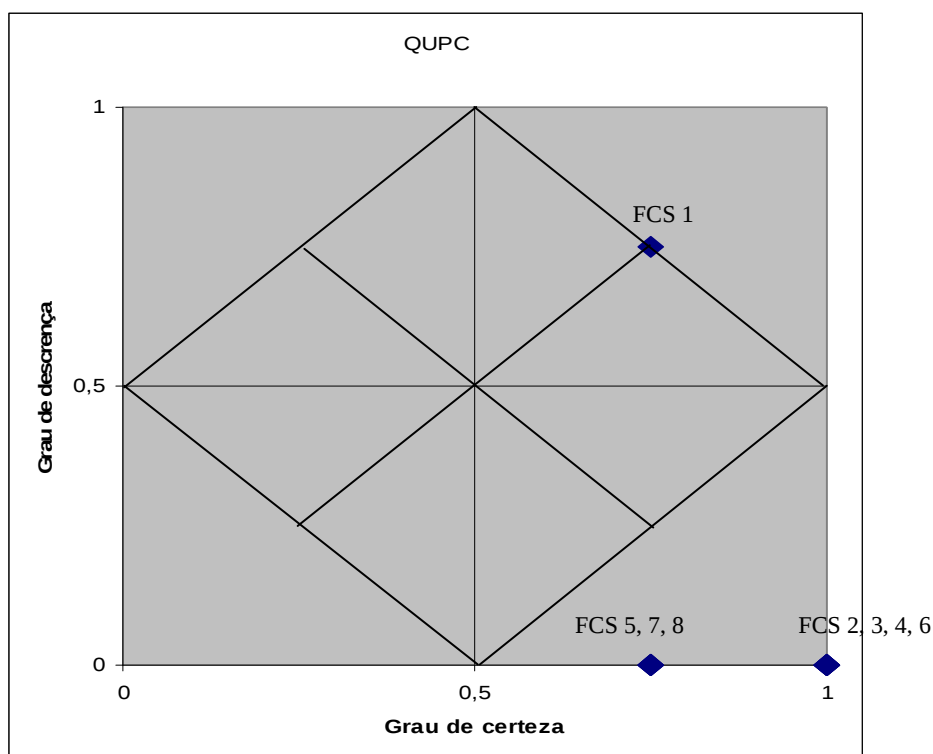


Figura 40 – QUPC para empresa de caminhões e ônibus

Como pode ser observado no QUPC da Figura 39, referente à empresa de veículos de passeio, os FCS 1, 2, 3, 4, 5 e 7 se localizaram na região “Totalmente verdadeiro” do para-analisador, enquanto o FCS8, na região “Totalmente inconsistente”, razão para selecionar este FCS para a segunda rodada do Delphi nesta empresa (note-se que este FCS já havia sido selecionado para tal rodada, por conta dos resultados obtidos no teste de sinais da mediana). O FCS6 se localizou exatamente na fronteira entre “Totalmente inconsistente”, “Inconsistente tendendo a falso” e “Inconsistente tendendo a verdadeiro”. De acordo com Carvalho (2002, p.45), “há a possibilidade de ajustarmos o instrumento de análise conforme a necessidade e exigência de cada caso”, o que pode ser feito, segundo o autor, deslocando-se a linha limite de inconsistência. Tal deslocamento, mesmo marginal, ampliaria a região de inconsistência, fazendo com que o FCS6 pudesse ser considerado também “Totalmente inconsistente”, levando à inclusão do mesmo também na segunda rodada do Delphi para esta empresa.

O mesmo aconteceu com o FCS 1 da empresa de caminhões e ônibus, como pode ser observado no QUPC da Figura 40, corroborando com os resultados do teste de

sinais que haviam levado à decisão de incluir este FCs na próxima rodada do método Delphi. Cabe destacar que os demais FCS se localizaram na região “Totalmente verdadeiro”, não havendo nenhuma ação a ser tomada quanto a eles.

5.4. SEGUNDA RODADA DELPHI

Buscando-se o consenso, iniciou-se então a segunda rodada do método Delphi. Os resultados da primeira rodada, separados por empresa, foram enviados aos especialistas, junto com o novo questionário, o qual continha tão somente os FCS que foram selecionados a partir da análise dos resultados da rodada anterior, ou seja, para a empresa de veículos de passeio, os FCS 1, 6, 7 e 8 (vide apêndice B), e para a empresa de caminhões e ônibus, os FCS 1, 2, 6 e 8 (vide apêndice C). Foram também enviados os comentários referentes a cada um dos oito FCS, a partir da reclassificação dos comentários obtidos na fase exploratória (itens 5.1.1 e 5.1.2) nos FCS propostos, conforme Figuras 37 e 38.

O resultado da tabulação dos dados é apresentado nas Tabelas 28 e 29. Novamente os respondentes estão agrupados (G1 e G2) para a análise pela lógica paraconsistente.

Tabela 28 – Dados da 2ª rodada Delphi (empresa de veículos de passeio)

Tabela 28 - Dados da 2ª Rodada Delphi (empresa de veículos de passeio)														
	RESPONDENTES											Medianas		
	G1				G2									
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	G1	G2	Geral
FCS1	4	4	4	5	4	3	5	4	3	3	5	4	4	4
FCS6	4	4	5	5	4	3	4	3	4	3	4	4,5	4	4
FCS7	3	5	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3,5	4	4
FCS8	4	2	5	3	4	4	4	4	5	3	3	3,5	4	4

Tabela 29 – Dados da 2ª rodada Delphi (empresa de caminhões e ônibus)

	RESPONDENTES								Medianas		
	G1				G2						
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	G1	G2	Geral
FCS1	3	5	4	5	3	4	4	4	4,5	4	4
FCS2	3	5	5	4	5	5	5	5	4,5	5	5
FCS6	4	4	4	5	3	3	5	4	4	3,5	4
FCS8	4	4	4	3	5	3	3	2	4	3	3,5

5.5. TESTES NA SEGUNDA RODADA DELPHI

Como pode ser observado na Tabela 28, todos os FCS apresentados tiveram mediana “4”, que caracterizava a opinião de “concordo parcialmente”. Na empresa de caminhões e ônibus, os FCS 1 e 2 obtiveram também a mediana “4”, enquanto o FCS2 obteve o valor máximo (5), que caracteriza plena concordância. Já o FCS8 obteve mediana 3,5, ficando, portanto entre “concordo parcialmente” e “não concordo nem discordo”.

A exemplo da rodada anterior, esses resultados foram submetidos ao teste de sinais, para avaliar o grau de confiança na mediana encontrada. Os valores maiores e menores que “3”, bem como os valores x e n e os valores críticos correspondentes (com base na Tabela 9) são vistos nas Tabelas 30 e 31. Os diferentes valores de α mostrados nas tabelas indicam os níveis de significância mais severos em que era possível rejeitar H_0 .

Tabela 30 – Teste de sinais (empresa de veículos de passeio)

	Respostas		Compara com expectativa	x	n	Valor crítico ($\alpha = 1\%$)
	>3	<3				
FCS1	8	0	Ok	0	8	0
FCS6	8	0	Ok	0	8	0
FCS7	8	0	Ok	0	8	0
FCS8	7	1	Ok	1	8	0

Tabela 31 – Teste de sinais (empresa de caminhões e ônibus)

	Respostas		Compara com expectativa	x	n	Valor crítico
	>3	<3				
FCS1	6	0	Ok	0	6	0 ($\alpha = 5\%$)
FCS2	7	0	Ok	0	7	0 ($\alpha = 2\%$)
FCS6	6	0	Ok	0	6	0 ($\alpha = 5\%$)
FCS8	4	1	Ok	1	5	0 ($\alpha = 10\%$)

Como pode ser observado na Tabela 30, nos FCS 1, 6 e 7 foi possível rejeitar H_0 , sendo portanto aceitos tais FCS. No caso do FCS8, só seria possível rejeitar H_0 a um grau de significância de 10%, sendo tal FCS selecionado para a terceira rodada Delphi nesta empresa.

Na Tabela 31, pode-se observar que foi possível rejeitar H_0 nos FCS 1, 2 e 6, validando tais FCS. Já o FCS8 não pôde ter a H_0 rejeitada, sendo então selecionado, a exemplo da empresa de veículos de passeio, para a rodada seguinte do método Delphi.

Como as medianas da empresa de veículos de passeio obtidas nessa rodada foram iguais para todos os FCS, não se procedeu com o teste de Kolmogorov-Smirnov, visto que a distribuição teórica coincidiria com a acumulada e, conseqüentemente, a diferença seria zero em todos os FCS, rejeitando-se, portanto H_0 , corroborando com o resultado da rodada anterior quanto à não diferenciação entre os FCS. No entanto, a exemplo da rodada anterior, manteve-se o FCS selecionado pelo teste de sinais para uma próxima rodada. Para a empresa de caminhões e ônibus, como as medianas foram diferentes, deu-se continuidade ao teste. A Tabela 32 mostra os resultados, com os FCS ordenados pelo resultado obtido no conjunto da amostra.

Como a diferença máxima acumulada ($D=0,295$) é menor do que o valor tabelado / calculado ($D=0,358$) para uma amostra de oito componentes e grau de significância ($\alpha=0,20$), nenhum FCS adicional foi selecionado para a terceira rodada do Delphi.

Tabela 32 – Teste KS para a 2ª rodada Delphi (empresa de caminhões e ônibus)

FCS	Pontuação absoluta pa	Pontuação relativa pr=pa/pt	Pontuação relativa acumulada pra	Pontuação relativa teórica p_{rt}=1/4	Pontuação relativa acumulada teórica pr_{ta}=Σp_{rt}
FCS2	5	0,303	0,303	0,125	0,178
FCS1	4	0,242	0,545	0,250	0,295
FCS6	4	0,242	0,788	0,750	0,038
FCS8	3,5	0,212	1,000	1,000	0,000
Total de pontos	16,5	1,000			

Feito o teste pela lógica paraconsistente, novamente as notas dadas pelos respondentes foram convertidas nos graus de crença e descrença, presentes na Tabela 11, como pode ser visto nas Tabelas 33 e 34, plotando os resultados de crença e descrença para cada FCS no QUPC, como pode ser visto nas Figuras 41 e 42.

Como pode ser observado nos QUPCs das Figuras 41 e 42, todos os FCS se localizaram na região “Totalmente verdadeiro” do para-analisador. Desta forma,

nenhum FCS adicional foi selecionado para a próxima rodada, permanecendo tão somente o FCS8, identificado no teste de sinais.

Tabela 33 – μ_1 e μ_2 (empresa de veículos de passeio)

	RESPONDENTES											Grupos		
	G1				G2									
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	G1 (OR)	G2 (OR)	Grupo (AND)
FCS1	0,75 0	0,75 0	0,75 0	1 0	0,75 0	0 0	1 0	0,75 0	0 0	0 0	1 0	1 0	1 0	1 0
FCS6	0,75 0	0,75 0	1 0	1 0	0,75 0	0 0	0,75 0	0 0	0,75 0	0 0	0,75 0	1 0	0,75 0	0,75 0
FCS7	0 0	1 0	0,75 0	0 0	0,75 0	0 0	0,75 0	0,75 0	0,75 0	0,75 0	0,75 0	1 0	0,75 0	0,75 0
FCS8	0,75 0	0 0,75	1 0	0 0	0,75 0	0,75 0	0,75 0	0,75 0	1 0	0 0	0 0	1 0,75	1 0	1 0

Tabela 34 – μ_1 e μ_2 (empresa de caminhões e ônibus)

	RESPONDENTES								Grupos		
	G1				G2						
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	G1 (OR)	G2 (OR)	Geral (AND)
FCS1	0	1	0,75	1	0	0,75	0,75	0,75	1	0,75	0,75
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCS2	0	1	1	0,75	1	1	1	1	1	1	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCS6	0,75	0,75	0,75	1	0	0	1	0,75	1	1	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCS8	0,75	0,75	0,75	0	1	0	0	0	0,75	1	0,75
	0	0	0	0	0	0	0	0,75	0	0,75	0

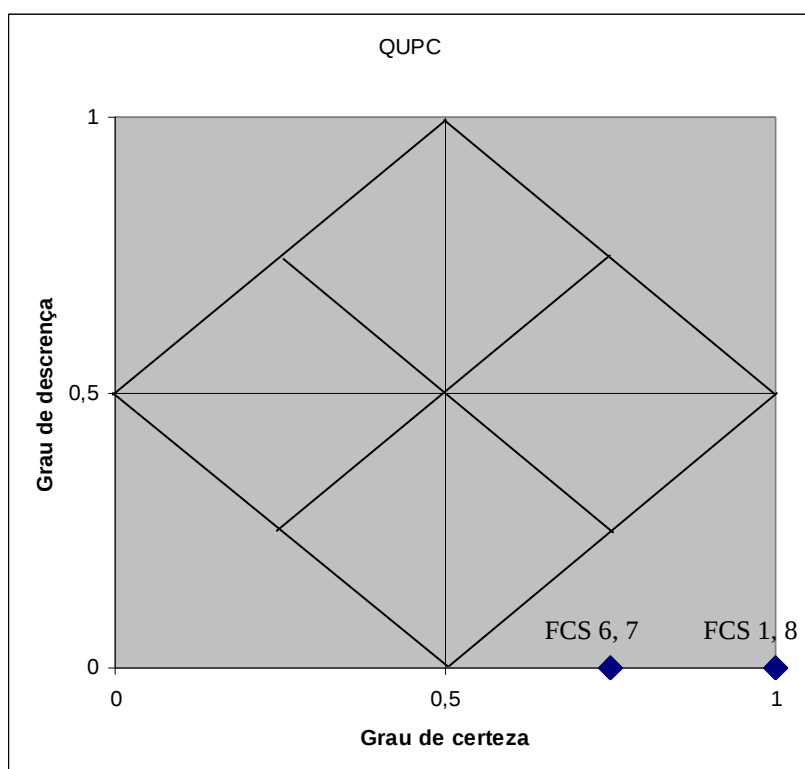


Figura 41 – QUPC para empresa de veículos de passeio

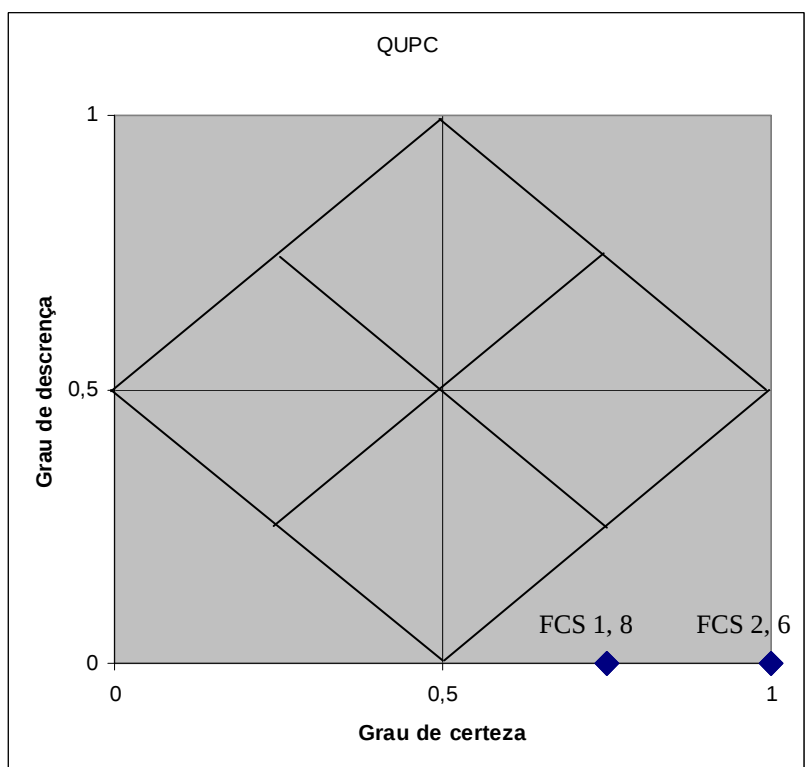


Figura 42 – QUPC para empresa de caminhões e ônibus

5.6. TERCEIRA RODADA DELPHI

Para esta rodada, como tratava-se de somente um FCS (FCS8) a ser analisado, não foi criado novo questionário: foi enviado simplesmente mensagem textual por e-mail para os especialistas, citando o FCS sobre o qual deveria expressar a opinião (grau de concordância). Novamente foram enviados os resultados da rodada anterior e os comentários específicos do FCS em questão para os especialistas.

O resultado da tabulação dos dados é apresentado nas Tabelas 35 e 36.

Tabela 35 – Dados da 3ª rodada Delphi (empresa de veículos de passeio)

Tabela 55 - Dados da 5ª Rodada Delphi (empresa de veículos de passeio)														
	RESPONDENTES											Medianas		
	G1				G2									
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	G1	G2	Geral
FCS8	3	2	4	3	4	4	4	4	5	4	3	3	4	4

Tabela 36 – Dados da 3ª rodada Delphi (empresa de caminhões e ônibus)

	RESPONDENTES								Medianas		
	G1				G2						
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	G1	G2	Geral
FCS8	4	4	4	3	5	3	3	3	4	3	3,5

5.7. TESTES NA TERCEIRA RODADA DELPHI

As medianas para o FCS8 permaneceram as mesmas da rodada anterior, ainda que tenham havido alterações nas notas dadas por alguns respondentes, em ambas as empresas. No teste de sinais, como pode ser visto na Tabela 37, os resultados permaneceram os mesmos para a empresa de veículos de passeio, enquanto na empresa de caminhões e ônibus, não foi possível, mais uma vez, rejeitar H_0 , tendo em vista não ser possível estabelecer um valor crítico para $n = 4$ (vide Tabela 9).

Tabela 37 – Teste de sinais FCS8 (3ª rodada)

	Respostas		Compara com expectativa	x	n	Valor crítico ($\alpha = 10\%$)
	>3	<3				
Veículos de passeio	7	1	Ok	1	8	1
Caminhões e Ônibus	4	0	Ok	0	4	-

De acordo com Kendall *et al.* (1992) *apud* Kubo (2008), caso o indicador de consenso não se altere em duas rodadas, é pouco provável que ocorra em rodadas subsequentes. Também, Cardoso *et al.* (2005) estabelece como critério de consenso a diferença entre o primeiro e terceiro quartis inferior a 25% do intervalo máximo entre as alternativas. Como as perguntas referentes à concordância com os FCS ofereciam alternativas de resposta de 1 a 5, a diferença considerada entre os quartis deveria ser inferior a 1,25 para que fosse considerado consenso na resposta. Como pode ser observado nas Tabelas 38 e 39, a diferença entre os quartis foi de “1” em ambas as empresas. Desta forma, foi tomada a decisão de se encerrar as rodadas do método Delphi, dando continuidade, no entanto, às análises desta última rodada.

Tabela 38 – Cálculo dos quartis (empresa de veículos de passeio)

Tabela 56 - Cálculo dos quartis (empresa de veículos de passeio)														
RESPONDENTES												Quartis		
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	1	3	Δ
FCS8	3	2	4	3	4	4	4	4	5	4	3	3	4	1

Tabela 39 – Cálculo dos quartis (empresa de caminhões e ônibus)

	RESPONDENTES								Quartis		
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	1	3	Δ
FCS8	4	4	4	3	5	3	3	3	3	4	1

O teste de Kolmogorov-Smirnov não se aplica, visto estar sendo analisado somente um FCS. No teste pela lógica paraconsistente, os resultados podem ser visto nas Tabelas 40 e 41. Nas mesmas percebe-se que os valores de crença e descrença para ambas as empresas foram, respectivamente, 0,75 e zero, caracterizando tratar-se da situação “Totalmente verdadeiro”.

Tabela 40 – μ_1 e μ_2 (empresa de veículos de passeio)

Tabla 10. FCS8 (empresa de vehículos de pasajeros)														
RESPONDENTES												Grupos		
G1				G2										
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	G1 (OR)	G2 (OR)	Grupo (AND)
FCS8	0	0	0,75	0	0,75	0,75	0,75	0,75	1	0,75	0	0,75	1	0,75
	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,75	0	0

Tabela 41 – μ_1 e μ_2 (empresa de caminhões e ônibus)

	RESPONDENTES								Medianas		
	G1				G2						
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	G1	G2	Geral
	FCS8	0,75	0,75	0,75	0	1	0	0	0	0,75	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5.8. COMPARAÇÃO ENTRE AS DUAS EMPRESAS

Para comparar os resultados das duas empresas estudadas, testando a existência de diferenças entre as respostas, foram compiladas inicialmente as notas dadas conjuntamente para cada um dos oito FCS, considerando-se sempre a última rodada em que cada FCS foi avaliado. Tais resultados, junto à mediana geral são mostrados na Tabela 42.

Tabela 42 – Compilação das respostas conjuntas

FCS	Veículos de passeio											Caminhões e ônibus								Med
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	
FCS1	4	4	4	5	4	3	5	4	3	3	5	3	5	4	5	3	4	4	4	4
FCS2	3	5	3	5	4	4	5	3	5	4	5	3	5	5	4	5	5	5	5	5
FCS3	3	4	4	3	3	4	5	4	3	5	5	5	4	3	3	4	4	5	5	4
FCS4	3	5	5	4	4	5	5	5	3	4	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5
FCS5	5	3	4	3	4	5	5	4	5	5	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4
FCS6	4	4	5	5	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	5	3	3	5	4	4
FCS7	3	5	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	5	4	4	4	4
FCS8	3	2	4	3	4	4	4	4	5	4	3	4	4	4	3	5	3	3	3	4

5.9. MÉTODOS ESTATÍSTICOS PARA COMPARAÇÃO

Para o teste da mediana, foram identificados os fatores de cálculo “a”, “b”, “c” e “d”, permitindo calcular χ^2 (vide item 4.8.6) para testar H_0 (qual seja: não há diferença entre as medianas das duas amostras), como pode ser observado na Tabela 43.

Tabela 43 – Fatores da tabela de contingência

	a	b	c	d	a + b	c + d	a + c	b + d	χ^2
FCS1	3	2	3	2	5	5	6	4	2,86
FCS2	0	0	6	0	0	6	6	0	-
FCS3	3	3	4	3	6	7	7	6	0,46
FCS4	0	0	5	0	0	5	5	0	-
FCS5	5	0	2	0	5	2	7	0	-
FCS6	2	5	3	5	7	8	5	10	0,14
FCS7	1	1	3	1	2	4	4	2	16,70
FCS8	1	1	4	1	2	5	5	2	8,03

Não foi possível calcular o χ^2 para todos os FCS: quando pelo menos um dos fatores “a + b”, “c + d”, “a + c”, ou “b + d” era zero, o denominador da fórmula de cálculo se tornava também zero, inviabilizando o cálculo, conforme ocorrido nos FCS 2, 4 e 5. Tais FCS ficaram, portanto, fora desta análise.

Analizando os demais FCS, constata-se que, pela Tabela 15, H_0 é aceita para os FCS 3 e 6, visto que o valor calculado é menor do que o tabelado. Ou seja, não há diferenças significativas entre as amostras para estes dois FCS. Rejeita-se, no entanto H_0 para os FCS 1 (para $\alpha = 10\%$), FCS 7 (para $\alpha = 0,1\%$) e FCS 8 (para $\alpha = 1\%$). Ou seja, ao grau de significância indicado, não é possível inferir que não haja diferenças entre as duas amostras, no que tange estes FCS.

Para o teste seguinte, o Mann-Whitney U, os valores encontrados para cada FCS foram ordenados conjuntamente, conforme previsto no item 4.10.7, e os valores coincidentes foram substituídos pela média das classificações coincidentes, como pode ser observado na Tabela 44. Estabelecendo o primeiro grupo como sendo da empresa de caminhões e ônibus e o segundo como o da empresa de veículos de passeio, temos $n_1 = 8$ e $n_2 = 11$. Foram então calculados n , R_1 , R_2 , U_1 , U_2 e U , como pode ser visto na mesma Tabela, na qual as empresas estão identificadas de forma abreviada como CO e VP, para “caminhões e ônibus” e “veículos de passeio”, respectivamente.

Tabela 44 – Teste Mann-Whitney U

#	FCS1		FCS2		FCS3		FCS4		FCS5		FCS6		FCS7		FCS8	
	CO	VP	CO	VP	CO	VP	CO	VP	CO	VP	CO	VP	CO	VP	CO	VP
1	3		6		3,5		6		3		2,5		1,5		1,5	
2	3		6		3,5		6		3		2,5			1,5		1,5
3		3	6		3,5		6		3			2,5	3		7	
4		3	6			3,5	6		3			2,5	9		7	
5		3	6			3,5	6		3		9,5		9		7	
6	10		6			3,5		6	10,5		9,5		9			7
7	10			6	10			6	10,5		9,5		9			7
8	10			6	10			6	10,5		9,5			9		7
9	10			6	10			6	10,5			9,5		9		7
10		10		6		10		6	10,5			9,5		9		7
11		10		6		10		6	10,5			9,5		9		7
12		10	13,5			10	14,5			10,5		9,5		9	15	
13		10		13,5		10	14,5			10,5		9,5		9	15	
14		10		13,5	16,5		14,5			10,5		9,5		9	15	
15	17			13,5	16,5			14,5		10,5	17		17		15	
16	17		17,5			16,5		14,5	17,5		17		17			15
17		17		17,5		16,5		14,5	17,5		17			17		15
18		17		17,5		16,5		18,5		17,5		17		17		15
19		17		17,5		16,5		18,5		17,5		17		17		19
R1	80		67		73,5		73,5		98		77		74,5		82,5	
R2	110		123		116,5		116,5		92		113		115,5		107,5	
U1	44		57		50,5		50,5		26		47		49,5		41,5	
U2	44		31		37,5		37,5		62		41		38,5		46,5	
U	44		31		37,5		37,5		26		41		38,5		41,5	

Como pode ser observado na tabela, nenhum valor de U, para qualquer FCS foi menor do que os valores tabelados (vide Tabela 17). Desta forma, nenhuma H_0 pode ser rejeitada, ou seja, há diferenças significativas entre as duas amostras.

Para o teste de Kolmogorov-Smirnov foram estabelecidos quatro intervalos iguais para tabulação dos dados: de 1,1 a 2; de 2,1 a 3; de 3,1 a 4 e de 4,1 a 5. O teste se torna mais poderoso, o quanto maior for a quantidade de intervalos (SIEGEL; CASTELLAN JR., 2006). No entanto, como os dados de entrada são referentes às respostas dos questionários, que continham uma escala de 1 a 5, essa foi a melhor divisão possível. Foram então tabuladas as informações, conforme previsto no item 4.10.8. Os valores tabulados, bem como as pontuações relativas acumuladas (entre a empresa de veículos de passeio – VP, e a de caminhões e ônibus – CO) e as diferenças destas para cada FCS podem ser vistas nas Tabelas 45 a 52.

Tabela 45 – Teste de Kolmogorov-Smirnov para FCS 1

INTERVALO	Frequência absoluta		Frequência relativa acumulada		Diferença
	VP	CO	VP	CO	
1,1 a 2,0	0	0	0,000	0,000	0,000
2,1 a 3,0	3	2	0,273	0,250	0,023
3,1 a 4,0	5	4	0,727	0,750	0,023
4,1 a 5,0	3	2	1,000	1,000	0,000
TOTAL	11	8			

Tabela 46 – Teste de Kolmogorov-Smirnov para FCS 2

INTERVALO	Frequência absoluta		Frequência relativa acumulada		Diferença
	VP	CO	VP	CO	
1,1 a 2,0	0	0	0,000	0,000	0,000
2,1 a 3,0	3	1	0,273	0,125	0,148
3,1 a 4,0	3	1	0,545	0,250	0,295
4,1 a 5,0	5	6	1,000	1,000	0,000
TOTAL	11	8			

Tabela 47 – Teste de Kolmogorov-Smirnov para FCS 3

INTERVALO	Frequência absoluta		Frequência relativa acumulada		Diferença
	VP	CO	VP	CO	
1,1 a 2,0	0	0	0,000	0,000	0,000
2,1 a 3,0	4	2	0,364	0,250	0,114
3,1 a 4,0	4	3	0,727	0,625	0,102
4,1 a 5,0	3	3	1,000	1,000	0,000
TOTAL	11	8			

Tabela 48 – Teste de Kolmogorov-Smirnov para FCS 4

INTERVALO	Frequência absoluta		Frequência relativa acumulada		Diferença
	VP	CO	VP	CO	
1,1 a 2,0	0	0	0,000	0,000	0,000
2,1 a 3,0	2	0	0,182	0,000	0,182
3,1 a 4,0	3	3	0,455	0,375	0,080
4,1 a 5,0	6	5	1,000	1,000	0,000
TOTAL	11	8			

Tabela 49 – Teste de Kolmogorov-Smirnov para FCS 5

INTERVALO	Frequência absoluta		Frequência relativa acumulada		Diferença
	VP	CO	VP	CO	
1,1 a 2,0	0	0	0,000	0,000	0,000
2,1 a 3,0	2	2	0,182	0,250	0,068
3,1 a 4,0	4	6	0,545	1,000	0,455
4,1 a 5,0	5	0	1,000	1,000	0,000
TOTAL	11	8			

Tabela 50 – Teste de Kolmogorov-Smirnov para FCS 6

INTERVALO	Frequência absoluta		Frequência relativa acumulada		Diferença
	VP	CO	VP	CO	
1,1 a 2,0	0	0	0,000	0,000	0,000
2,1 a 3,0	3	2	0,273	0,250	0,023
3,1 a 4,0	6	4	0,818	0,750	0,068
4,1 a 5,0	2	2	1,000	1,000	0,000
TOTAL	11	8			

Tabela 51 – Teste de Kolmogorov-Smirnov para FCS 7

INTERVALO	Frequência absoluta		Frequência relativa acumulada		Diferença
	VP	CO	VP	CO	
1,1 a 2,0	0	0	0,000	0,000	0,000
2,1 a 3,0	3	2	0,273	0,250	0,023
3,1 a 4,0	7	5	0,909	0,875	0,034
4,1 a 5,0	1	1	1,000	1,000	0,000
TOTAL	11	8			

Tabela 52 – Teste de Kolmogorov-Smirnov para FCS 8

INTERVALO	Frequência absoluta		Frequência relativa acumulada		Diferença
	VP	CO	VP	CO	
1,1 a 2,0	1	0	0,091	0,000	0,091
2,1 a 3,0	3	4	0,364	0,500	0,136
3,1 a 4,0	6	3	0,909	0,875	0,034
4,1 a 5,0	1	1	1,000	1,000	0,000
TOTAL	11	8			

Como pode ser observado nas Tabelas 45 a 52, em nenhum dos FCS houve a ocorrência de valores de diferença em frequência relativa acumulada superior aos valores tabelados (vide Tabela 19), o que leva à não rejeição de H_0 para qualquer dos FCS, resultado que conflita com os achados no teste de Mann-Whitney U. Há de se

destacar que estes dois testes (Mann-Whitney U e Kolmogorov-Smirnov) são mais poderosos que o teste das medianas, no qual haviam sido rejeitadas H_0 para três FCS, no entanto, pelo reduzido número de intervalos utilizados no teste de Kolmogorov-Smirnov, por conta da escala utilizada para as respostas, seu poder tornou-se reduzido.

5.10. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com relação aos dados tabulados e os testes executados, podem ser feitas algumas observações relativas a cada grupo de respondentes, com objetivo de enriquecer os resultados obtidos na pesquisa de campo – em alguns casos sendo de caráter meramente qualitativo, por conta de tendências indicadas, não havendo o objetivo de fazer inferências quantitativas.

A pesquisa bibliográfica identificou inúmeros FCS, os quais foram consolidados em oito (gerenciamento de custos e orçamentos, gerenciamento do tempo e prazos, posicionamento estratégico definido para o produto, atendimento das necessidades dos clientes, alinhamento organizacional, características do time de desenvolvimento, processos de trabalho estabelecidos pelas organizações para o desenvolvimento de seus novos produtos e gerenciamento organizacional e do ambiente de trabalho), os quais, para efeito de facilitar o uso de planilhas e gráficos diversos, passaram a ser denominados FCS1, FCS2, etc.

Em seguida foram entrevistados especialistas em desenvolvimento de produtos nas empresas estudadas, visando obter dos mesmos as percepções sobre quais seriam os FCS nesta área de atuação, conforme método estabelecido por Bullen e Rockart (1981) e Rockart (2002).

Cruzaram-se então as informações destas duas fontes: identificados os oito potenciais FCS nos PDP, tendo como base a pesquisa bibliográfica, foi feita a comparação dos mesmos com os FCS propostos pelos respondentes durante as entrevistas. Verificou-se que, salvo diferenças meramente semânticas, os FCS propostos pelos entrevistados eram já cobertos pelos FCS deduzidos a partir da pesquisa bibliográfica.

Tais FCS serviram então de base para a continuidade da pesquisa, adotando-se os mesmos como hipóteses. Desta forma, a resposta provisória (ou seja, a qual deveria ainda ser testada) à questão da pesquisa (“quais são os fatores críticos de sucesso nos processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense?”) seriam os oito FCS deduzidos na pesquisa bibliográfica.

Submetidos os questionários, após a tabulação das respostas, iniciou-se a análise dos dados. Primeiramente, constatou-se que nenhum dos oito FCS apresentou mediana inferior à “3” nas empresas estudadas, situação que caracterizaria a rejeição ao FCS proposto pelos respondentes. Na empresa de veículos de passeio, os FCS 1 e 7 obtiveram “3” como mediana (caracterizando a situação de “não concordo nem discordo”, enquanto os demais obtiveram valores superiores (que caracteriza a concordância/aceitação do FCS proposto). Na empresa de caminhões e ônibus, somente o FCS 8 obteve mediana “3,5”, sendo uma posição intermediária entre “não concordo nem discordo” e “concordo parcialmente”.

Os dados coletados e tabulados passaram então a ser avaliados estatisticamente: iniciou-se com o teste de sinais, no qual, para a empresa de veículos de passeio não houve validação dos FCS 1, 7 e 8 (ou seja, não houve rejeição da hipótese nula). Na empresa de caminhões e ônibus, não ocorreu a validação dos FCS 1, 2, 6 e 8. Em seguida, feito o teste de Kolmogorov-Smirnov para cada uma das amostras, não foi possível inferir diferenças entre os oito FCS, de acordo com a percepção dos respondentes.

Dando continuidade aos testes, os dados foram então avaliados pela ótica da lógica paraconsistente para cada FCS, em cada uma das empresas. Na empresa de veículos de passeio, as notas dos FCS 1, 2, 3, 4, 5 e 7 caracterizaram-se como “Totalmente verdadeiro”, enquanto os FCS 6 e 8 caracterizaram-se com “Totalmente inconsistente”. Desta forma, com base nos resultados do teste de sinais e a lógica paraconsistente, os FCS 1, 6, 7 e 8 da empresa de veículos de passeio foram selecionados para uma segunda rodada de questionários, seguindo os passos do método Delphi, em que se busca o consenso entre os especialistas.

Na empresa de caminhões e ônibus, somente o FCS 1 foi caracterizado como “Totalmente inconsistente”, enquanto os demais enquadraram-se como “Totalmente verdadeiro”. Assim sendo, os FCS 1, 2, 6 e 8 compuseram os itens a serem testados para esta empresa na segunda rodada do Delphi.

As respostas da segunda rodada foram submetidas aos mesmos testes, sendo que, no teste de sinais, não foi validado o FCS 8 em nenhuma das empresas (a hipótese nula foi rejeitada nos demais FCS), o que levou à seleção do mesmo para mais uma rodada do Delphi.

O teste de Kolmogorov-Smirnov foi aplicado somente na empresa de caminhões e ônibus, visto que as medianas da empresa de veículos de passeio obtidas nessa rodada foram iguais para todos os FCS. Com base no resultado do teste, nenhum FCS adicional foi selecionado para a próxima rodada do Delphi.

Utilizando a lógica paraconsistente para os resultados desta segunda rodada, obteve-se “Totalmente verdadeiro” para todos os FCS, em ambas as empresas. Desta forma, a terceira rodada do método Delphi avaliaria tão somente o FCS 8, por conta dos resultados do teste de sinais.

Na terceira rodada do Delphi, refeitos os testes da mediana e da lógica paraconsistente, não houve mudança nos resultados do FCS 8, quando comparados com a segunda rodada. Avaliou-se então a diferença entre o primeiro e terceiro quartis das respostas sobre este FCS, ficando a diferença dentro dos limites aceitáveis para que se pudesse considerar consenso, dando-se por encerrado o processo Delphi. O teste de Kolmogorov-Smirnov não se aplicaria a esta rodada, visto tratar-se de somente um FCS.

Desta forma, concluiu-se que os FCS 1 a 7 foram validados, enquanto o FCS 8 não pôde ser validado (ainda que, na empresa de veículos de passeio, pudesse ser validado se $\alpha = 10\%$).

Quando a comparação foi feita entre as duas empresas, constatou-se pelo teste das medianas, não haver diferença significativa entre as duas empresas para os FCS 3 e 6 (observe-se que a mediana para ambas foi “4”). Já para os FCS 1, 7 e 8, não é

possível inferir que não exista diferença²⁹, ao passo que, para os FCS 2, 4 e 5, o método não permitiu extrair qualquer conclusão. Já os testes de Mann-Whitney U e Kolmogorov-Smirnov apresentaram resultados conflitantes: pelo primeiro, há diferenças significativas entre as duas amostras, enquanto no segundo, tal diferença não foi considerada significativa, talvez pelo reduzido número de intervalos que se utilizou.

5.11. VERIFICAÇÃO DAS HIPÓTESES

A metodologia aplicada se baseia no teste de falseabilidade das hipóteses levantadas, por meio do método da hipótese nula, ou seja, pela aplicação de testes estatísticos adequados à natureza das variáveis e da amostra analisada, de forma a verificar-se o grau de significância dos resultados obtidos.

Assim, cada fator crítico de sucesso do processo de desenvolvimento de produtos, deduzidos com base na pesquisa bibliográfica, foi avaliado segundo a visão de gerentes diretamente ligados às atividades de desenvolvimento de novos produtos de duas montadoras de veículos da região Sul Fluminense e, a partir dos resultados coletados no campo, tabulados e tratados de forma estatística adequada, cada hipótese foi testada.

Desta forma, pôde-se analisar, validando ou refutando, cada hipótese levantada. A seguir, estão relacionadas cada uma das hipóteses, junto à sua análise, com validação ou refutação.

Hipótese I - O gerenciamento de custos e orçamentos é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

Pelos resultados obtidos, pode-se observar que a **Hipótese I foi considerada plausível**, pois foram propostos FCS pelos respondentes que estavam alinhados e/ou

²⁹ Observe-se que nos FCS1 e 7, a mediana foi a mesma para as duas empresas (“4”). No entanto, o teste em questão compara não somente as medianas entre si, mas a composição de todos os valores das amostras.

implícitos neste FCS (definição da estratégia de famílias/produtos, reduzir opções/diversificação, nacionalização, *benchmarking*, explorar oportunidades na crise, fornecedores e adequação à realidade nacional), além de ter sido validado pelos respondentes como sendo crítico para o processo de desenvolvimento de produtos.

Hipótese II - O gerenciamento do tempo e prazos é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

Pelos resultados obtidos, pôde-se observar que a **Hipótese II foi considerada plausível**, pois foram propostos FCS pelos respondentes que estavam alinhados e/ou implícitos neste FCS (*time-to-market*, gerenciamento do tempo, fornecedores), além de ter sido validado pelos respondentes como sendo crítico para o processo de desenvolvimento de produtos.

Hipótese III - O posicionamento estratégico definido para o produto é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

Pelos resultados obtidos, pôde-se observar que a **Hipótese III foi considerada plausível**, pois foram propostos FCS pelos respondentes que estavam alinhados e/ou implícitos neste FCS (definição da estratégia de famílias/produtos, reduzir opções/diversificação, adequação ao mercado local, adequação à empresa, gerenciamento do escopo do produto, *benchmarking*, imagem “brasileira”, gerenciamento da inovação, explorar oportunidades na crise, gestão ambiental, qualidade e identificação das características do produto), além de ter sido validado pelos respondentes como sendo crítico para o processo de desenvolvimento de produtos.

Hipótese IV - O atendimento às necessidades dos clientes é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

Pelos resultados obtidos, pôde-se observar que a **Hipótese IV foi considerada plausível**, pois foram propostos FCS pelos respondentes que estavam alinhados e/ou implícitos neste FCS (definição da estratégia de famílias/produtos, reduzir opções/diversificação, adequação do processo de desenvolvimento do produto, adequação ao mercado local, pós-venda, gerenciamento do escopo do produto, *benchmarking*, gerenciamento da inovação, explorar oportunidades na crise, engenharia, gestão ambiental, adequação à realidade nacional e escopo do projeto), além de ter sido validado pelos respondentes como sendo crítico para o processo de desenvolvimento de produtos.

Hipótese V - O alinhamento organizacional é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

Pelos resultados obtidos, pôde-se observar que a **Hipótese V foi considerada plausível**, pois foram propostos FCS pelos respondentes que estavam alinhados e/ou implícitos neste FCS (ter pessoal dedicado, nacionalização, adequação à empresa, pós-venda, método e disciplina, gerenciamento da comunicação, gerenciamento da cadeia de suprimento, engenharia, integração, fornecedores, estrutura organizacional e características do time), além de ter sido validado pelos respondentes como sendo crítico para o processo de desenvolvimento de produtos.

Hipótese VI – As características do time de desenvolvimento é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

Pelos resultados obtidos, pôde-se observar que a **Hipótese VI foi considerada plausível**, pois foram propostos FCS pelos respondentes que estavam alinhados e/ou implícitos neste FCS (pós-venda, método e disciplina, Engenharia, qualificação da mão-de-obra e características do time), além de ter sido validado pelos respondentes como sendo crítico para o processo de desenvolvimento de produtos.

Hipótese VII – Os processos de trabalho estabelecidos pelas organizações para o desenvolvimento de seus novos produtos é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

Pelos resultados obtidos, pôde-se observar que a **Hipótese VII foi considerada plausível**, pois foram propostos FCS pelos respondentes que estavam alinhados e/ou implícitos neste FCS (adequação do processo de desenvolvimento do produto, adequação à empresa, pós-venda, estabilidade de processos, gerenciamento do escopo do produto, método e disciplina, *benchmarking*, gerenciamento da comunicação, gerenciamento da inovação, *time-to-market*, engenharia e integração), além de ter sido validado pelos respondentes como sendo crítico para o processo de desenvolvimento de produtos.

Hipótese VIII – O gerenciamento organizacional e do ambiente de trabalho é um fator crítico de sucesso para os processos de desenvolvimento de produtos das montadoras instaladas no Polo Automotivo da região Sul-fluminense.

Pelos resultados obtidos, pôde-se observar que a **Hipótese VIII não foi considerada plausível**, pois, ainda que tenham sido propostos FCS pelos respondentes que estavam alinhados e/ou implícitos neste FCS (pós-venda, método e disciplina, integração, fornecedores, gerenciamento das informações e características do time), mas este **não** foi validado pelos respondentes como sendo crítico para o processo de desenvolvimento de produtos.

Conclui-se este Capítulo, no qual foram apresentados os resultados obtidos da pesquisa. Os mesmos são analisados e discutidos, qualitativamente e quantitativamente, por meio dos testes estabelecidos no capítulo anterior. A partir de tais análises, são geradas conclusões e recomendações, as quais são abordadas no capítulo seguinte.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste capítulo são apresentadas as conclusões da tese desenvolvida e as recomendações para possíveis desdobramentos do presente trabalho em estudos futuros, a partir da análise dos resultados obtidos na pesquisa.

Com base na premissa constante no Capítulo 1 - Fatores Críticos de Sucesso (FCS) são um instrumento empírico válido para o planejamento estratégico empresarial, principalmente nas etapas de identificação e especificação das demandas de informação e desempenho - e nos resultados da pesquisa executada, pode-se estabelecer as seguintes análises quanto ao problema da pesquisa, hipóteses utilizadas e conclusões:

6.1. SOLUÇÃO DO PROBLEMA

No Capítulo 1, o problema foi estabelecido da seguinte forma: “o alto índice de insucessos no desenvolvimento de produtos, gerando dificuldade na garantia de sustentabilidade financeira e continuidade nos negócios para as organizações”.

Após análise estatística dos resultados obtidos em cada questão do questionário, verificou-se que sete seriam as áreas críticas, nas quais os gerentes deveriam focar maior atenção e priorizar, se necessário, a alocação de recursos, por tratarem-se de áreas críticas para o sucesso do processo de desenvolvimento de produtos. Ou seja, as áreas de negócio/ação nas quais resultados favoráveis são absolutamente necessários, sob o risco das organizações não conseguirem completar a contento as atividades a que se propõem. Estas áreas, fatores críticos de sucesso, são:

- Gerenciamento de custos e orçamentos;
- Gerenciamento do tempo e prazos;
- Posicionamento estratégico definido para o produto;
- Atendimento das necessidades dos clientes;
- Alinhamento organizacional;
- Características do time de desenvolvimento; e

- Processos de trabalho estabelecidos pelas organizações para o desenvolvimento de seus novos produtos.

6.2. CONCLUSÕES

Após a verificação de cada hipótese, pôde ser feita uma análise dos resultados com relação à contextualização do problema e, a partir desta análise, fazer inferências sobre as percepções dos executivos das montadoras, ou seja, do segmento em estudo. Pode-se, a partir dos resultados encontrados, concluir que:

- No caso de processos de desenvolvimento de produtos, os fatores de sucesso considerados efetivamente críticos pelos executivos das montadoras ligados diretamente a esta atividade são:
 - Gerenciamento de custos e orçamentos;
 - Gerenciamento do tempo e prazos;
 - Posicionamento estratégico definido para o produto;
 - Atendimento das necessidades dos clientes;
 - Alinhamento organizacional;
 - Características do time de desenvolvimento; e
 - Processos de trabalho estabelecidos pelas organizações para o desenvolvimento de seus novos produtos.
- Os Fatores Críticos de Sucesso identificados corroboram a tendência de um foco cada vez maior no mercado consumidor, sem perder de vista outras partes envolvidas (*stakeholders*), direcionando todas as ações e decisões da organização na identificação das necessidades destes e na exposição a estes de como o produto desenvolvido pela organização tem a capacidade de satisfazer as necessidades e anseios dos envolvidos;
- O outro Fator Crítico de Sucesso, não validado pelos respondentes, foi o gerenciamento organizacional e do ambiente de trabalho;

- Este fator pode ser entendido como complementar aos anteriores: primeiramente, o gerenciamento organizacional vai dar a sustentação necessária ao desenvolvimento de produtos que venha a atender os anseios e necessidades do mercado consumidor e, desta forma, gerar a percepção de valor nestes, além das outras partes envolvidas. Este valor percebido pode ser alavancado por meio do adequado aspecto de custos, prazos e posicionamento estratégico. Da mesma forma, o gerenciamento organizacional tem efeito direto sobre o alinhamento dos recursos da organização e forte influência no gerenciamento do item e suas características;
- De qualquer forma, cabe ressaltar que o FCS gerenciamento organizacional e do ambiente de trabalho não chegou a ser rejeitado pelos respondentes, havendo concordância parcial sobre o mesmo em ambas as empresas estudadas. No entanto houve certa dispersão no grau de concordância/discordância quanto ao julgamento do mesmo ser ou não um fator crítico de sucesso no processo de desenvolvimento de produtos;
- Não foi possível traçar um diagnóstico completo sobre haver ou não diferença entre as opiniões nas duas empresas, visto que diferentes testes apontaram resultados contraditórios;
- Há de se destacar que, na opinião dos próprios especialistas consultados, o questionamento sobre os fatores que seriam críticos no PDP, versus os que seriam tão somente “importantes”, os levou a pensar de forma mais estratégica nas atividades que merecem mais atenção, tendo o poder de fazê-los “pensar fora da caixa”. Na opinião dos especialistas, as demandas diárias neste tipo de atividade, usualmente dificultam análises deste tipo, tendo sido proveitoso para eles a participação na pesquisa, independente dos resultados que surgissem dela;
- O uso de metodologia baseada em tratamento estatístico é fundamental para a validação dos resultados e identificação dos fatores que efetivamente têm peso no processo de tomada de decisão dos principais *players* de um segmento.

6.3. SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

A pesquisa sobre os Fatores Críticos de Sucesso no Processo de Desenvolvimento de Produtos não se esgota neste trabalho, havendo vários outros aspectos que são passíveis de uma investigação mais aprofundada. A seguir, são feitas algumas sugestões de futuros estudos, que podem complementar e aprofundar o trabalho aqui apresentado, na forma de novas questões a serem respondidas, em função dos FCS identificados e de metodologias para desenvolvimento de novos produtos:

- Quais são os fatores críticos de sucesso no processo de desenvolvimento de produtos, segundo a visão dos executivos de outras montadoras instaladas no País, abrangendo outras regiões além da Sul Fluminense?
- Os fatores críticos de sucesso no processo de desenvolvimento de produtos, da área automotiva são os mesmos de outras área de negócio?
- E na área de serviços, há alguma similaridade? Quais são as diferenças?
- Há alguma hierarquia entre os FCS identificados? Existe diferença de importância entre eles?
- Existe correlação entre os FCS identificados? Existe relação de causa e efeito entre os FCS?
- Como as organizações fazem o desdobramento hierárquico dos fatores críticos de sucesso da indústria, identificando os FCS da organização, dos departamentos e dos indivíduos?
- Quais as perspectivas de mudança nos fatores críticos de sucesso nessa indústria, por conta das alterações socioeconômicas e culturais no mercado brasileiro e mundial, bem como por conta da evolução tecnológica de novos materiais e política/preocupações com o meio ambiente?
- Quais são as metodologias de desenvolvimento de produtos existentes e quais os benefícios que as organizações usufruem por conta da utilização dos mesmos? Qual o peso e correlação entre eles?
- Quais as melhores práticas que podem ser identificadas nessas metodologias e como elas podem ser replicadas em outras organizações?

- Como conciliar o investimento inicial no desenvolvimento de novos veículos automotivos com a necessidade de oferta de produtos customizados e com preços acessíveis aos clientes?

REFERÊNCIAS

AAKER, D. A. Managing assets and skills: the key to sustainable competitive advantage. **California Management Review** 31(2), 1989, p: 91-106.

ABDULLAH, W. M. W.; RAMLY, A. **Does successful project management equates to project success?** Faculty of Built Environment, Universiti Teknologi Malaysia, 2007. Disponível em <<http://www.fab.utm.my/download/ConferenceSemiar/ICCI2006S1PP27.pdf>>. Último acesso em 03 nov 2008.

ABREU, A.; BEYNON, H.; RAMALHO, J.R. The dream factory – VW's modular production system in Resende, Brazil. **Work, Employment and Society**, Vol. 14, No 2, Cambridge, UK, June 2000.

ABREU, A.; GITAHY, L.; RAMALHO, J.R.; RUAS, R. Industrial restructuring and inter-firm relations in the auto-parts industry in Brazil. **Occasional Papers 20**. Institute of Latin American Studies, University of London, 1999.

ADLER, P. S.; MANDELBAUM, A.; NGUYEN, V.; SCHWERER, E. From project to process management: an empirically-based framework for analyzing product development time. **Management Science**, v.41, n.3, Mar 1995, p.458-484.

AGUIAR, E. **Fatores críticos de sucesso em venda de combustíveis no mercado de aviação civil doméstico e a qualidade percebida pelo cliente**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006.

AKCA, N.; ILAS, A. **Produktionsstrategien** - Überblick und Systematisierung. Arbeitsbericht Nr. 28. Institut für Produktion und Industrielles Informationsmanagement, Universität Duisburg-Essen / Campus Essen, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, 2005.

AKEN, J.; NAGEL, A. **Organizing and managing the fuzzy front end of new product development**. Eindhoven Centre for Innovation Studies, The Netherlands, Working Paper 04.12, Department of Technology Management, 2004.

ALERIGI JR, A. **Governo de SP abre R\$4 bi em créditos para montadoras**. Yahoo! Brasil Finanças. Disponível em <http://br.news.finance.yahoo.com/11112008/5/economia-governo-sp-abre-r-4.html>. Acesso em 11 nov 2008.

ALESII, G. **Rules of thumb in real options analysis**. In: Real Options: Theory Meets Practice, 8th Annual International Conference, Montreal, Jun 17-19, 2004.

ALVAREZ, R.; PROENÇA, A.; ANDÉREZ, D. **Rio Automotivo**: elementos da realidade e perspectivas de desenvolvimento. Rio de Janeiro: SEBRAE/RJ, 2002.

ANDRADE, C. C. ; MONTI, L. L. ; SILVA, A. R. P. Aplicação do Technology Roadmapping em empresa automobilística. In: SEGeT, 2008, Resende, V Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, Resende. **Anais...**

ANFAVEA. **Indústria automobilística brasileira** – 50 anos. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotivos, 2006a. Disponível em <<http://www.anfavea.com.br/50anos/8.pdf>>. Acesso em 31 out 2008.

_____. **A evolução.** Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotivos, 2006b. Disponível em <<http://www.anfavea.com.br/50anos/86.pdf>>. Acesso em 31 out 2008.

_____. **A Indústria automobilística de 1950 a 2006.** Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotivos, 2006c. Disponível em <<http://www.anfavea.com.br/50anos/94.pdf>>. Acesso em 31 out 2008.

_____. **Os automóveis.** Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotivos, 2006d. Disponível em <<http://www.anfavea.com.br/50anos/132.pdf>>. Acesso em 31 out 2008.

_____. **Os caminhões.** Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotivos, 2006e. Disponível em <<http://www.anfavea.com.br/50anos/136.pdf>>. Acesso em 31 out 2008.

_____. **Os ônibus.** Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotivos, 2006f. Disponível em <<http://www.anfavea.com.br/50anos/144.pdf>>. Acesso em 31 out 2008.

_____. **Anuário da indústria automobilística brasileira** - 2008. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotivos, 2008. Disponível em <<http://www.anfavea.com.br/anuario2008/capitulo1a.pdf>>. Acesso em 31 out 2008.

ANTHONY, R. N., DEARDEN, J., VANCIL, R.F. **Management control systems: text and case.** Homewood, Irwin, 1972.

ANURIT, J.; NEWMAN, K.; CHANSARKAR, B. Consumer behaviour of luxury automobiles: A comparative study between Thai and UK customers' perception. 1999. Disponível em [http://mubs.mdx.ac.uk/Research/Discussion%5FPapers/Marketing/..](http://mubs.mdx.ac.uk/Research/Discussion%5FPapers/Marketing/) Último acesso em 16 nov 2008.

ARAUJO JUNIOR, C. An analysis of the life-cycle of product development tools. In: II Congresso Brasileiro de Gestão e Desenvolvimento de Produtos, 2000, São Carlos, **Anais...**

ARBIX, G.; VEIGA, J. P.C. **A distribuição de veículos sob fogo cruzado** - em busca de um novo equilíbrio de poder no setor automotivo. Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores. A Hora e a Vez dos Distribuidores, 2003. Disponível em <<http://fenabreve.org.br>>. Acesso em 4 setembro 2004.

ARIYACHANDA, T. R.; FROLICK, M. N. Critical success factors in business performance management – striving for success. **Information Systems Management**, v.25 i.2, Mar 2008, p.113-120.

ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL DOM BOSCO – AEDB. **Gerenciamento de produção automotiva**. Centro de Pesquisa, Pós-graduação e Extensão, 2007.

Disponível em

http://www.aedb.br/cpge/programas_aedb/gerenciamento_producao_automotiva.html.

Último acesso em 26 out 2008.

_____. **Curso de engenharia de produção habilitação automotiva** – Projeto pedagógico. Faculdade de Engenharia de Resende. Resende: AEDB, 2008a.

_____. **Equipe da AEDB é a melhor do Rio de Janeiro em competição de veículo recreativo**. 2008b. Disponível em

<http://www.aedb.br/eventos/equipe_baja.html?name=News&file=article&sid=211>.

Último acesso em 26 out 2008.

_____. **Estudantes de Engenharia Automotiva constroem seu primeiro carro**.

2008c. Disponível em

<http://www.aedb.br/eventos/eng_auto_primeiro_carro.html?name=News&file=article&sid=211>. Último acesso em 26 out 2008.

_____. **Faculdade de Engenharia da AEDB inaugura laboratórios**. 2008d.

Disponível em

<http://www.aedb.br/eventos/inauguracao_laboratorio.html?name=News&file=article&sid=211>. Último acesso em 26 out 2008.

BACCARINI, D. The logical framework method for defining project success. **Project Management Journal**, vol. 30, no. 4, 1999, pp. 25-32.

BAKER, B. N.; MURPHY, D. C.; FISHER, D. **Factors affecting project success**. In: Cleland, D.I. & King, W.R. *Project Management Handbook*. New York, Van Nostrand Reinhold, 1983.

BALDWIN, C. Y.; CLARK, K. B. Managing in the age of modularity, **Harvard Business Review**, v.75, n.5, September-October 1997, pp.84-93.

BAXTER, M. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

BESORA, F. **A inovação e o projeto de produtos** – sua importância na pequena e média empresa. 1998, 76 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

BEYNON, H.; RAMALHO, J. R. **The transformation of the automobile sector in Brazil - a new way of producing cars?**. Conference Approaches to Varieties of Capitalism. CRIC, ESRC, University of Manchester, 1999.

BHUIYAM, N.; GERWIN, D.; THOMSON, V. Simulation of the new product development process for performance improvement. **Management Science**, v.50, n.12, Dec. 2004, p.1690-1703.

BONINI, S. M. J.; OPPENHEIM, J. M. Helping 'green' products grow. **The McKinsey Quarterly**. Oct 2008. Disponível em <http://www.mckinseyquarterly.com/Strategy/Innovation/Help_green_products_grow_2331>. Acesso em 01 Nov 2008.

BOYER, R.; FREYSSINET, M. **Different path for automakers at the turn of the century**. GERPISA, Groupe d'Étude et de Recherche Permanent sur l'Industrie et les Salariés de l'Automobile, IMVP Sponsor Meeting, Cambridge, 1999.

BRÄNNBACK, M.; CARSRUD, A. L.; RENKO, M.; HUDD, I.; NORDBERG, L. **Perception of critical success factors and the entrepreneurial growth strategies: two experimental studies**. Åbo Akademi University, Dept. of Business Studies, Åbo, Finlândia, 2004. Disponível em <<http://www.fi/fak/esf/fei/studier/Brannback&co.doc>>. Acesso em 17 nov. 2004.

BROBOUSKI, W. J. P.; CARNIERI, C.; SOUZA, A.; ARCE, J. E. Teoria das opções reais aplicada a um contrato de parceria florestal com preço mínimo. In: XXVI SBPO, Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, São João del-Rei: Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional, 2004, **Anais...**

BROOKE, L. High-value hybrids. **Automotive Engineering International**. Apr. 2008, p.25-27.

BROWNING, T.; FRICKE, E.; NEGELE, H. Key concepts in modeling product development processes. **Systems Engineering**, v. 9, n. 2, p. 104-128, 2006.

BULLEN, C.; ROCKART, J. F. **A primer on critical success factors**. Working Paper, Alfred Sloan School of Management. Center for Information Systems Research, no. 69, 1981.

BURGARDT, L. **P&D no setor automotivo: crescem resultados de parcerias universidade-empresa no setor**. Universia Brasil, 2007. Disponível em <http://universia.com.br/materia/imprimir.jsp?id=13176>. Último acesso em 15 mar 2007.

BURKHART, K. Competitive intelligence and the product life cycle. **Competitive Intelligence Review**. Vol. 13(3), 2001. John Wiley & Sons, Inc. 2001.

BYUN, S.; DEVANEY, S. A. Determinants of owning a prestigious automobile. **Consumer Interest Annual**, v.52, 2006.

CAIDECO, C. F.; MITCHKE, M. D.; ARK, J. V. How to build top-performing auto dealerships. **The McKinsey Quartely**, Member Edition, Jun 11th 2007.

CALANTONE, R.; VICKERY, S.; DROGE, C. Business performance and strategic new product development activities: an empirical investigation. **Journal of Product Innovation Management**, v.12, 1995, p.214-223.

CALARGE, F. A.; SALLES, J. A. A.; DIAZ, L. E. C.; SATOLO, E. G. Evaluation of Spanish automotive companies to the lean production system: an overview based on SAE J4000 standard. In: ENEGEP, 2008, Rio de Janeiro, XXVIII Encontro nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro, **Anais...**

CAMUFFO, A. **Rolling out a “world car”**: globalization, outsourcing, and modularity in the auto industry. Department of Business Economics and Management, Ca’Foscari University of Venice, Italy, 2002.

CANTIZANI FILHO, A. Planejamento e gestão estratégica. In: CONTADOR, J. C. (org). **Gestão de operações**: a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

CARALLI, R. **The critical success factor method**: establishing a foundation for enterprise security management. CMU/SEI-2004-TR-010. Software Engineering Institute, Carnegie Mellon, Jul 2004.

CARDOSO, L. R. A.; ABIKO, A. K.; HAGA, H. C. R.; INOUE, K. P.; GONÇALVES, O. M. Prospecção de futuro e método Delphi: uma aplicação para a cadeia produtiva da construção habitacional. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 5, n. 3, p. 63-78, jul./set. 2005.

CARNEY, D. Motors play important EV roles. **Automotive Engineering International**, Jul 2008, p.20-23.

CARPES JÚNIOR, W. Projeto para a estética: despertando a atenção do consumidor. **Revista Produção Online**, v.4 n.1, fev 2004. Universidade Federal de Santa Catarina - Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas Disponível em <http://www.producaoonline.inf.br/v04n01/artigos/PDF/016_2002.pdf>. Acesso em 31 dec. 2004.

CARRINCAZEAUX, C. ; LUNG, Y. La proximité dans l’organisation de la conception des produits de l’automobile, **Actes du GERPISA**, n. 19, février 1997.

CARVALHO, R. Q. Restructuring and globalization in the Brazilian automobile industry, GERPISA Conference, Paris, June, 1997. **Anais...**

CARVALHO, E. **Globalização e estratégias competitivas na indústria automobilística**: uma abordagem a partir das principais montadoras instaladas no Brasil. 2003. 274 f. Tese (Doutorado em Economia). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

CARVALHO, F.R. **Lógica paraconsistente aplicada em tomada de decisões**. São Paulo: Aleph, 2002.

_____. **Aplicação de lógica paraconsistente anotada em tomada de decisão na Engenharia de Produção**. 2006, 349f. Tese (Doutorado em Engenharia). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção, São Paulo, 2006.

CASTRO, A. **Avaliação de investimento de capital em projetos de geração termoeletrica no setor elétrico brasileiro usando teoria das opções reais**. Rio de Janeiro; 2000, 113 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

CERYNO, P.; POSSAMAI, O. Como considerar os princípios do *lean manufacturing* no processo de desenvolvimento de produtos. In: ENEGEP, 2008, Rio de Janeiro, XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro, **Anais...**

CHADE, J. Frota mundial de veículos atinge a marca de 1 bi de unidades. **Estado de São Paulo**, São Paulo, 05 mar. 2008. Disponível em http://www.estadao.com.br/economia/not_eco135284,0.htm. Acesso em: 17 mar. 2008.

CHARLES, L.; MONODEE, F.; NUREK, T. **The critical success factors for mobile commerce**. Research Paper, IS Department, University of Cape Town, 2000.

CHEN, M.; IYIGUN, M. **Generating market power via strategic product development delays**. In: 2004 Econometrics Society Summer Meeting, Providence, Rhode Island, 2004.

CHENG, L. QFD em desenvolvimento de produto: características metodológicas e um guia para intervenção. **Revista Produção Online**, v.3 n.2, junho 2003. Universidade Federal de Santa Catarina - Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas. Disponível em <http://www.producaoonline.inf.br/v03n02/artigos/zip/079_2003.zip>. Acesso em 31 dec. 2004.

CHTIOUI, T. Les fondements d'un modele de mesure de la communication pour le controle de gestion : une etude DELPHI. Reims Management School et Université Paris Dauphine, 2007. Disponível em <<http://www.management.free.fr/AFC/CHTIOUI%202007.pdf>>. Último acesso em 07 jan. 2009.

CLARK, K. B.; FUJIMOTO, T. **Product development performance: strategy, organization and management in the world auto industry**. Boston, Mass.: Harvard Business School Press: 1991.

CLARK. K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. **Managing new product and process development: text and cases**. New York: Free Press, 1993.

COLLINS, R.; BECHLER, K.; PIRES, S. Outsourcing in the Automotive Industry: from just in time to modular consortia. **European Management Journal**, 1997, v. 15, n. 5, pp. 498-508.

CONSONI, F. L. **Da tropicalização ao projeto de veículos**: um estudo das competências em desenvolvimento de produtos nas montadoras de automóveis no Brasil. 2004, 267 f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

COOKE-DAVIES, T. The “real” success factors on project. **International Journal of Project Management**, v.20, 2002, p.185-190.

COOPER, R. G. Debunking the myths of new product development. **Research Technology Management**, v.37, i.4, Jul/Aug 1994a, p.40-50.

_____. **Winning at new products**: accelerating the process from idea to launch. Reading, MA, Perseus Books, 1994b.

COOPER, R. G.; KLEINSCHMIDT, E. J. Winning business in product development: the critical success factors. **Research Technology Management**, v 39, n 4, 2007, p. 18-29.

COOPER, D.; SCHINDLER, P. **Métodos de pesquisa em administração**, 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

CORREA, H. L. **Linking flexibility, uncertainty and variability in manufacturing systems**. Londres: Avebury (Gower), 1994.

_____. **The VW Resende (Brazil) plant modular consortium SCM model after 5 years of operation**. Proceedings of the International Conference of the Operations Management Society, Orlando, Fla, 2001. Disponível em <http://www.correa.com.br/biblioteca/artigos/A06_Correa_The_VW_Resende_etc_POMS2001.pdf>. Acesso em 25 dez 2008.

CORREA, C. As dificuldades de quem produz carros. **Revista Exame**, São Paulo, v.38, n.19, p.92-97, set 2004.

CORREA, H. L.; GIANESI, I. G. N. Service operations flexibility. **Operations Strategy and Performance**, University of Cambridge, 1994.

COSTA JÚNIOR. A.; SILVA, C. Os fatores de fracasso no desenvolvimento de produtos: um estudo de caso em uma pequena empresa de alta tecnologia. In: IV Congresso Brasileiro de Gestão e Desenvolvimento de Produtos, 2003, Gramado, **Anais...**

CRAWFORD, M. **New products management**. Maidenhead: McGraw Hill Europe, 1997.

CROW, K. **Control the NPD process with gate reviews and design reviews.** DRM Associates, 2005. Disponível em <<http://www.npd-solutions.com/reviews.html>>. Último acesso em 01 nov 2008.

CUSUMANO, M.; NOKEABA, K. **Strategy, structure, and performance in product development:** observation for the auto industry. Massachusetts Institute of Technology, Sloan School of Management. Working Paper 3150-90, 1990.

DACOSTA, N. C. A.; MUROLO, A. C.; LEITE, C. F. S.; ABE, J. M.; SILVA FILHO, J. I. **Lógica paraconsistente aplicada.** Atlas: São Paulo, 1999.

DANIEL, D. Management Information Crisis. **Harvard Business Review**, Sep-Oct, 1961, p.111-125.

DAVILA, T. **Performance and design of economics incentives in new product development.** Research paper no. 1647, Graduate School of Business, Stanford University, Jun. 2000.

DELAMARO, M. C.; ROCHA, H. M. Tomada de decisões no processo de desenvolvimento de produtos: proposta de modelo baseado na teoria de opções reais. In: III Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2006, Niterói. **Anais...**

DENTON, H. G. **Developing design team working capability:** some planning factors emerging from a survey of engineering design courses. IDATER 1996 Conference, Loughborough University. Disponível em <<http://hdl.handle.net/2134/1041>>. Último acesso em 20 nov 2008.

DEZEN, F. **Opções reais aplicadas à escolha de alternativa tecnológica para o desenvolvimento de campos marítimos de petróleo,** 2001, 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Engenharia de Petróleo). Faculdade de Engenharia Mecânica e Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

DIAS, M. **Opções híbridas reais com aplicação em petróleo,** 2005, 490 f. Tese (Doutorado em Engenharia). Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

DIAS, A.; SALERNO, M. Produto mundial, engenharia brasileira: integração de subsidiárias no desenvolvimento de produtos globais na indústria automobilística. **Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP**, São Paulo, n.169, 2003.

DORAN, D.; HILL, A. A review of modular strategies and architecture within manufacturing operations. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part D: **Journal of Automobile Engineering.** Professional Engineering Publishing Volume 223, Number 1 / 2009, p. 65-75.

DRIVA, H., PAWAR, K.S., MENON, U. Measuring product development performance in manufacturing organizations. **International Journal of Production Economics**, v.63, p.147-149, Jan 2000.

DURÇO, J. **Fatores críticos de sucesso no start-up de empresas de pesquisa de marketing**. 2002, 170f. Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Empresarial). Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2002.

DVIR, D.; LIPOVETSKY S.; SHENHAR A.; TISHLER A. In search of project classification: a non-universal approach to project success factors. In: **Research Policy**, n. 27, pp. 915-935, 1998.

ELLISON, D. J.; CLARK, K. B.; FUJIMOTO, T.; HYUN, Y. **Product development performance in the auto industry**; 1990s update. 2003. IMVP – International Motor Vehicle Program, 1995 Annual Sponsors Meeting, Toronto, 1995.

EPELBAUM, M. **A Influência da gestão ambiental na competitividade e no sucesso empresarial**. São Paulo: 2004. 190 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

ESTORILIO, C. **O trabalho dos engenheiros em situações de projeto de produto: uma análise de processo baseada na ergonomia**. 2003, 302 f. Tese (Doutorado em Engenharia). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

FENABRAVE. **Emplacamento de veículos registram crescimento de 14,15% em 2008**. Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores. Disponível em <<http://www.fenabreve.org.br/noticias/3071.htm>>. Último aceso em 07 jan 2009.

FERREIRA, K.; ALCANTARA, R. Postponement: uma estrutura conceitual para sua aplicação. In: ENEGEP, 2008, Rio de Janeiro, XXVIII Encontro nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro, **Anais...**

FIGUEIREDO NETO, L. F.; MANFRINATO, J. W. S.; CREPALDI, A. F. Teoria das opções reais: de que se está falando? In: X SIMPEP, Simpósio de Engenharia de Produção, Universidade Estadual Paulista, Departamento de Engenharia de Produção, Bauru, 2003, **Anais...**

FORSTER, N.; ROCKART, J. **Critical success factors**: an annotated bibliography. Working Paper no. 191. Center for Information Systems Research, Sloan School of Management. Massachusetts Institute of Technology. June 1989.

FREUNDT, V. **Fatores críticos de sucesso em empreendimentos de franquia: um estudo do setor de vestuário**. Dissertação (Mestrado em Administração) – COPPEAD, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997. p. 63.

FRITZ, D. A new generation of engine efficiency. **Automotive Engineering International**, Jul 2008, p.52-54.

FROTA mundial atinge 1 bilhão de veículos. **G1 – Portal de notícias da Globo**, Rio de Janeiro, 05 mar. 2008. Disponível em:

<<http://g1.globo.com/Noticias/Carros/0,,MUL338298-9658,00-FROTA+MUNDIAL+ATINGE+BILHAO+DE+VEICULOS.html>>. Acesso em: 06 mar. 2008.

GAMBA, A.; MICALIZZI, A. **Product development and market expansion: a real option model**. Department of Economics, University of Verona. Working Paper #1. Verona, Aug. 2004.

GANTEWERKER, S.; MANOSKI, P. The library – not the lab: why it’s important to do your homework before hands-on product development work begins. **Food Processing**, Dec 2003a v64 i9 páginas 40-43.

_____. Don’t get caught in the middle: how to successfully negotiate the intermediate and late stages of new product development. **Food Processing**, Dec 2003b v64 i12 páginas 32-34.

GAO, P. A global road map for China’s automakers. **The McKinsey Quarterly**, Jun 2008.

GEHM, R. Sustainability on small scale. **Automotive Engineering International**, Apr 2008, p.28-32.

GEMUENDEN, H.G.; LECHLER, T. **Success factors of project management: the critical few – an empirical investigation**. Innovation in Technology Management - The Key to Global Leadership. PICMET apos;97: Portland International Conference on Management and Technology, 27-31 Jul 1997 Page(s):375 - 377.

GIL, N. **Product-process development simulation to support specialty contractor involvement in early design**. 2001, 220 f. Tese (Doctor of Philosophy em Engenharia Civil e Engenharia Ambiental). Graduate Division, University of California, Berkeley, 2001.

GITMAN, L.; MADURA, J. **Administração financeira – uma abordagem gerencial**. São Paulo: Pearson, 2003.

GRENADIER, S. **Investment under uncertainty and time-inconsistent preferences**. Research paper no. 1899, Graduate School of Business, Stanford University, Jul 2005.

GRIFFIN, A.; PAGE, A. L. An interim report on measuring product development success and failure. **Journal of Product Innovation Management**, v.10, n. 2, p.291-308, Sep, 1993.

GRISI, C. C. H.; BRITTO, R. P. Técnica de cenários e o método delphi: uma aplicação para o ambiente brasileiro. In: Seminários em Administração FEA-USP, 25 e 26 mar 2003, São Paulo: FEA-USP, 2003. **Anais...**Disponível em <<http://www.ead.fea.usp.br/SEMEAD/6SEMEAD/MKT/045Mkt%20->

%20T%E9cnica%20de%20Cen%E1rios%20M%E9todo%20Delphi.doc>. Último acesso em 02 nov 2008.

GRUENWALD, G. **Como desenvolver e lançar um produto novo no mercado**. São Paulo: Makron, 1994.

GUARNIERI, P.; BORTOLLI, L.O.; DUTRA, D.J.S.; HATAKEYAMA, K. As vantagens logísticas e tributárias obtidas com a implantação do RECOF na indústria automobilística. **Produção**, São Paulo, v.18, n.1, p.99-111, 2008.

GUIMARÃES, R.; CABRAL, J. **Estatística**. São Paulo: Mcgraw-Hill, 1998.

GUSTAFSSON, J. **Portfolio optimization models for project valuation**, 2005.170f. Tese (Doutorado em Tecnologia) – Department of Engineering Physics and Mathematics, Helsinki University of Technology, Helsinki, 2005.

GUSTAFSSON, J.; SALO, A. Contingent portfolio programming for the management of risky projects. **Operations Research**, v. 53, n. 6, 2005.

HALES, C. **Analysis of the engineering design process in an industrial context**, 2 ed. Winnetka, IL, USA: Gants Hill Publications, 1991.

HASSEGAWA, L. **O papel das interfaces no sucesso de projetos utilizando equipes virtuais**. São Paulo; 2002, 138 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

HATCH, T.; URBAN, G. **New products** - minimizing risks and maximizing creativity. Massachusetts Institute of Technology, Alfred P. Sloan School of Management, Working Paper no. 752-74, 1974.

HAUSER, J.; CLAUSING, D. The house of quality. **Harvard Business Review**, maio/junho 1988.

HAX, A.; MAJLUF, N. **The life-cycle approach to strategic planning**. Working Paper #1493-93, Alfred Sloan School of Management, 1983.

HEIRMAN, A.; CLARYSSE, B. **Do intangible assets and pre-founding R&D efforts matter for innovation speed start-ups?** Vlerick Leuven Gent Management School, Working Paper 2004/04, Ghent University, The Netherlands, 2004.

HIPPEL, E.; KATZ, R. Shifting innovation to users via toolkits. **Management Science**, July 2002, v.48, i.7 p.821 (13), 2002.

HISRICHS, R.; PETERS, M. **Marketing a new product**: its planning, development, and control. Menlo Park: Benjamin Cummings, 1978.

HOEL, P. **Estatística matemática**, 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1984.

HOJI, M. **Administração financeira**: uma abordagem prática: matemática financeira aplicada, estratégias financeiras, análise, planejamento e controle financeiro, 5.ed. São Paulo: Atlas, 2004.

HOLLINS, B.; PUGH, S. **Successful product design**: what to do and when. London: Butterworth & Co. Ltd, 1990.

IBM Corporation. **New product development & introduction** – consumer products companies need to move forward boldly. IBM Corporation, 2005.

INAMPUDI, S.; SATPATHY, A.; SINGH, A. Can North American auto suppliers create value? **The McKinsey Quarterly**, Jun 2008.

JOHNE, F. A.; SNELSON, P. A. Success factors in product development: a selective review of the literature. **Journal of Product Innovation Management**. V. 9, n. 2, p. 128-139, Jun. 1988.

JUN, H.; SUH, H. A modeling framework for product development process considering its characteristics. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v.55, i.1, Feb. 2008, p.103-119.

JURAN, J. M. **Juran on planning for Quality**. New York: Macmillan, 1988.

JUSKO, J. Nissan's green product development: automaker gains global ISO 14001 certification. **Industry Week**, May 2008, v257, i5, p.86(1).

KALPIC, B.; BERNUS, P. Business process modeling in industry: the powerful tool in enterprise management. **Computers in Industry**, 47, 2002, p.299-318.

KAMRAD, B.; ORD, K. **Market and process risks in production opportunities**: demand and yield uncertainty. In: Real Options: Theory Meets Practice, 7th Annual International Conference, Montreal, Jul 10-12, 2003.

KEIZER, J.; VOS, J. **Diagnosing risks in new product development**. Eindhoven Centre for Innovation Studies, The Netherlands, Working Paper 03.11, Department of Technology Management, 2003.

KELLER, R. A better way of developing new products: involve your suppliers and operations people in product development process at very earliest stages. **Industry Week**, Jun 2008, v257, i6, p.12(1).

KEPPLER, S. Entry, exit, growth and innovation over the product life cycle. **American Economic Review**, vol 86, no. 3, Jun 1996, pp 562-583.

KHANDELWAL, V.; FERGUSON, J. **Critical success factors (CSFs) and the grow of IT in selected geographic regions**. Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-32), Maui, Jan, 5-8, 1999.

KING, S.; BURGUESS, T. Beyond critical success factors: a dynamic model of enterprise system innovation. **International Journal of Information Management**. V.26, 2006, p.59-69.

KLEYNER, A. **Determining optimal reliability targets through analysis of product validation cost and field warranty data**. 2005, Dissertation (Doctor of Philosophy – Engineering). Faculty of the Graduate School of the University of Maryland, College Park. 2005.

KNOWLEDGE@WHARTON. On the skids: are U.S. automakers running out of time – and options? Wharton School of the University of Pennsylvania. Jul 9th, 2008a. Disponível em <http://knowledge.wharton.upenn.edu/article.cfm?articleid=2083>. Último acesso em 29 out 2008.

_____. Behind the curve: have U.S. automakers built the wrong cars at the wrong time – again? Wharton School of the University of Pennsylvania. Oct 29th, 2008b.

KOK, R. A. W.; HILLEBRAND, B.; BIEMANS, W. G. **Market-oriented product development as an organizational learning capability**: findings from two cases. SOM Research School, University of Groning, The Netherlands, 2002.

KORT, P. M.; MURTO, P.; PAWLINA, G. **The value of flexibility in sequencing growth investment**. In: Real Options: Theory Meets Practice, 8th Annual International Conference, Montreal, Jun 17-19, 2004.

KOTLER, P. **Administração de marketing** – análise, planejamento, implementação e controle. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. **Princípios de marketing**. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

KOUFTEROS, X.; MARCOULIDES, G. Product development practices and performance: an structural equation modeling-based multi-group analysis. **International Journal of Production Economics**, v.103, i.1, p.286-307, Sep.2006.

KRAJEWSKI, L.; RITZMAN, L.; MALHOTRA, M. **Administração de produção e operações**, 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

KRISHNAN, V.; BHATTACHARYA, S. Technology selection and commitment in new product development: the role of uncertainty and design flexibility. **Management Science**, March 2002, v48, i3, p.313-349.

KRISHNAN, V.; ULRICH, K. Product development decisions: a review of literature. **Management Science**, v. 47, n. 1, p. 1-21, Jan. 2001.

KUAZAQUI, E.; FARIA, F. A importância do planejamento de custos no suprimento de autopeças na indústria automobilística: Guarulhos como polo gerador de

necessidade logística. In: SEGeT, 2008, Resende, V Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, Resende. **Anais...**

KUBO, P. Y. Y. **Análise prospectiva do desenvolvimento de produto nas indústrias automobilísticas de veículos comerciais instaladas no Brasil**. 2008. 253f. Projeto de pesquisa para qualificação de Doutorado (Engenharia Mecânica). Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Guaratinguetá. 2008.

KUBO, P. Y. Y.; SILVA, C. C.; LIMA, R. P. Consórcio modular Volkswagen Caminhões e Ônibus: decisão estratégica de sucesso. In: III Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2006, Resende. SEGET, 2006. **Anais...**

LAKATOS, E.; MARCONI, M. **Metodologia científica**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LAM, P.; CHIN, K. Identifying and prioritizing critical success factors for conflict management in collaborative new product development. **Industrial Marketing Management**, 34, 2005, p.761-772.

LASETER, T.; RAMDAS, K. **Product types and supplier roles in product development: an exploratory analysis**. Working paper n.01-14, Daren Graduate School of Business Administration, University of Virginia, 2001.

LEE, H.; SUH, H. Estimating the duration of stochastic workflow for product development process. **International Journal of Production Economics**, Jan 2008, v.111, i1, p.105(13).

LEHMANN, D.R. It's new but is it good? New product development and macromarketing. **Journal of Macromarketing**, v.26, n.1, 2006, p.8-16.

LEMES, R. Engenharia de produção industrial. In: CONTADOR, J. C. (org). **Gestão de operações: a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

LEVIN, J. **Estatística aplicada a ciências humanas**, 2. ed, São Paulo: Habras, 1987.

LIN, B.; HERBST, A. **Valuation of a startup business with pending patent using real options**. Startup Junkies Organization, 2003. Disponível em <http://www.startupjunkies.org/PatentCase_Valuation.pdf>. Acesso em: 25 jan 2006.

LINSTONE, H. A.; TUROFF, M. **The Delphi method** – Techniques and applications. Information Systems Department, College of Computing Sciences, New Jersey Institute of Technology, University Heights, 2002, 616p. Disponível em <<http://www.is.njit.edu/pubs/delphibook/>>. Último acesso em 11 out. 2006.

LIU, R.; LU, Y. Distributed agent for cost-effective monitoring of critical success factors. **Decision Support Systems**, 35, 2003, p.353-366.

MACCORMACK, A.; VERGANTI, R.; IANSITI, M. Developing products on “Internet time”: the anatomy of a flexible development process. **Management Science**, Evanston, Jan 2001, v47, i1, p.133-152.

MACEDO, M. A. S. Avaliação de projetos: uma visão da utilização da teoria das opções. In: ENEGEP, XVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Niterói: ENEGEP, 1998, **Anais...**

MAGALHÃES, G. **Introdução à metodologia da pesquisa**: caminhos da ciência e tecnologia. São Paulo: Ática, 2005.

MANTOVANI, C.; GOMES, L. Relacionando o planejamento de produto ao processo criativo: uma proposta. **Revista Produção Online**, v.3 n.2, junho 2003. Universidade Federal de Santa Catarina - Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas. Disponível em <http://www.producaoonline.inf.br/v03n02/artigos/zip/047_2002.zip>. Acesso em 31 dec. 2004.

MARCONI, M.; LAKATOS, E. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnica de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1996.

_____. **Metodologia científica**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2004.

MARINS, F. A. S., AMARO SOBRINHO, A.; BATISTA JUNIOR, E. D. Decisão de investimentos em projetos de pesquisa e desenvolvimento usando a teoria das opções reais. In: XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2005, Porto Alegre - RS. **Anais...**

_____. Uma aplicação da análise por opções reais na priorização de uma carteira de projetos de pesquisa & desenvolvimento numa indústria aeronáutica. In: XIII Congresso Latino-Iberoamericano de Investigación Operativa/1st ALIO/INFORMS Workshop on Operations Research Education, 2006, Montevideo - Uruguai. **Anales del XIII Congreso Latino-Iberoamericano de Investigación Operativa**, 2006.

MARTINEZ, A. Opções reais na análise de contratos de leasing. **Revista de Administração de Empresas**. EAESP, FGV, p.36-48, São Paulo, 1998.

MARX, R.; ZILBOVICIUS, M.; SALERNO, M. S. The “modular consortium” in a new VW truck plant in Brazil : new forms of assembler and suppliers relationship, **Integrated Manufacturing Systems**, v.8, n.5, p.292-8, 1997.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de Marketing**. 2 volumes. São Paulo: Atlas, 1996.

MATTAR, F. N.; SANTOS, D. G. **Gerência de produtos**: como tornar seu produto um sucesso. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MATTHEWS, K. The critical success factors for school and community joint use libraries in New Zealand. **Australasian Public Libraries and Information Services**, v2, i1, Mar 2008, p.13(2).

MAY-PLUMLEE, T.; LITTLE, T. Proactive product development integrating consumer requirements. **International Journal of Clothing Science and Technology**, v. 18, n. 1, p. 53-66, 2006.

MELLO, M. **Fatores críticos de sucesso do start-up de um sistema de segurança de informação para o Inmetro e a qualidade percebida pelo usuário**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006.

MEYBODI, M. **Using principles of just-in-time to improve new product development process**. Advances in Competitiveness Research, Annual 2003 v11 i1 p.116-140.

MILLER, L. **Concurrent engineering design** – integrating the best practices for process improvement. Michigan: Society of Manufacturing Engineers, 1993.

MINARDI, A. **Teoria de opções aplicada a projetos de investimento**. São Paulo: Atlas, 2004.

MORAES, R. **Condicionantes de desempenho dos projetos de software e a influência da maturidade em gestão de projetos**. 2004, 138 f. Tese (Doutorado em Administração de Empresas). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

MORIYAMA, G. **Obstáculos ao sucesso empresarial na pequena empresa: estudo dos fatores negligenciados pelo empreendedor e influentes no fracasso do negócio**. Disponível em <<http://www.usp.br/siicusp/8osiicusp/resumos/ficha1335.htm>>. Acesso em 2 junho 2001.

MUKHERJEE, A.; SASTRY, T. **The automotive industry in emerging economies: a comparison of Korea, Brazil, China, and India**. Indian Institute of Management, Ahmedabad, India, 1996.

MUNDIM, A. P. F.; ROZENFELD, H.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L.; GUERRERO, V.; HORTA, L. C. Aplicando o cenário de desenvolvimento de produtos em um caso prático de capacitação profissional. **Gestão & Produção**, v. 9, n. 1, p. 1-16, abr. 2002.

NAU, R. **Arbitrage, incomplete models, and interactive rationality**. Working Paper, Duke University, 1998. Disponível em <<http://www.duke.edu/~rnau/summary.htm>>. Acesso em: 18 fev 2006.

NORRIE, J. **Improving results of project portfolio management in the public sector using a balanced strategic scoring model**. 2006, 173f. Tese (Doctor of Project

Management – DPM). Royal Melbourne Institute of Technology, School of Property, Construction and Project Management, Design and Social Context, RMIT University, 2006.

NORTON, D.; KAPLAN, R. **Estratégia em ação: Balanced Scorecard**, Rio de Janeiro: Campus, 1997.

O LIVRO DO AUTOMÓVEL. Lisboa: Selecções do Reader's Digest, S.A.R.L., 1981. 379 p.

OICA. **2006 Production statistics**. Organisation Internationale des Constructeurs D'automobiles. Disponível em <<http://oica.net/category/production-statistics/>>. Acesso em 12 fev 2008.

OICA. **World Motor Vehicle Production**. Organisation Internationale des Constructeurs D'automobiles. Disponível em <http://oica.net/category/production-statistics/>. Acesso em 23 dez 2008.

OKOLI, C.; PAWLOWSKI, S. D. The Delphi method as a research tool: an exemple, design considerations and applications. **Information & Management**, 42, 2004, p.15-29.

OLIVEIRA, F. **Fatores críticos de sucesso no startup da rede de computadores do Inmetro** - Xerém e Requisitos de Qualidade percebida via Benchmarking. 2006. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006.

OLIVEIRA, U. R.; ROCHA, H. M. O Consórcio modular versus competências essenciais na gestão de operações: um estudo comparativo na Volkswagen Caminhões do Brasil. In: II Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2005, Resende. SEGET, 2005. **Anais...**

OLIVEIRA, U. R.; MARINS, F. A. S.; ROCHA, H. M. Estratégia de coopetição versus competências essenciais e prioridades competitivas em gestão de operações: análise do consórcio modular da Volkswagen Caminhões e Ônibus do Brasil. In: ENEGEP, 2006, Fortaleza. XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2006. **Anais...**

OS FORNECEDORES da indústria automotiva. **Revista Falando de Qualidade: Gestão, Processos e Meio Ambiente**, Capacitação, São Paulo, ano 13, n.144, maio 2004.

OSORIO, R. F. **CMM e qualidade**: estudo de caso DATAPREV. 205f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2003.

OSTROVSKY, M.; SCHWARZ, M. **Synchronization under uncertainty**. Research paper no. 1923, Graduate School of Business, Stanford University, Jun 2005.

O'TOOLE, A. L. **Elementary practical statistics**. New York: The MacMillan Company, 1964, 416p.

OXBERRY, E. Rapid fire: with ever advancing rapid prototyping and production technologies, the development of new materials is as important as that of the management technology itself. **Plastics Engineering**, Dec 2002 , v243, i12, p.28.

PIMENTA, A. A reinvenção da roda. **Revista Exame**, São Paulo, edição 828, v.38, n.20, p.92-93, out 2004.

PINE, B. J. **Personalizando produtos e serviços** – customização maciça – a nova fronteira da competição nos negócios. São Paulo: Makron Books, 1994.

PINTO, C.; MONTEZANO, R. Avaliação por opções reais de projeto de sistemas de informações geográficas. **Gestão.Org**, v. 3, n. 3, set/dez 2005. Disponível em <<http://www.gestaoorg.dca.ufpe.br>>. Acesso em: 10 fev 2006.

PINTO J. K.; SLEVIN D. P. Critical success factors across the project life cycle, **Project Management Journal** 1988; Vol 19, Iss 3, p67-75.

PIRES, S. Managerial implications of the modular consortium model in a Brazilian automotive plant, **International Journal of Operations & Production Management**, 1998, v.18, i.3, pp 221 – 232.

_____. New productive system in the Auto Industry: the Current Situation of Three Innovative Plants in Brazil. **International Journal of Automotive Technology and Management**, 2002, v. 2, n. 1, pp. 46-62.

PMI. **A guide to the project management body of knowledge (PMBOK)**. Newton Square: Project Management Institute, 2000.

PONTICEL, P. PSA tries to conquer the globe – minus the U.S. **Automotive Engineering International**, Apr 2008, p.111.

PORTER, M. **Estratégia competitiva** – técnicas para análise de indústrias e da concorrência. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1986.

PRIEST, G.; TANAKA, K. **Paraconsistent logic**. The Stanford Encyclopedia of Philosophy. Winter 2004 ed. Edward Zalta (ed.). Disponível em <http://plato.stanford.edu/archives/win2004/entries/logic-paraconsistent/>. Último acesso em 14 fev 2006.

PSA Peugeot Citroën. **Programa visita**. Apresentação disponibilizada em 28 out 2008. Porto Real: PSA, 2008.

PUGH, S. **Creating innovative products using total design**. Massachusetts: Addison Wesley Longman, 1996.

QUINTELLA, H. L. M. M. **Inovação, estratégia e gestão do produto** – gestão total do produto, Volume 1 – A Produção. Suma Econômica. Rio de Janeiro: Tamas, 2000.

_____. Planejamento estratégico integrado MTS (Marketing, Tecnologia e Skills) - GTP Pragmatist Workshop. In: Mestrado Profissional em Sistemas de Gestão. **Gestão Total do Produto**. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2004. CD-ROM.

QUINTELLA, H. L. M. M.; GOMES, F.; ROCHA, H. M. Fatores críticos de sucesso no lançamento de medicamentos para disfunção erétil. **Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção da UFF**, Niterói, v. 6, p. 1-20, 2006.

QUINTELLA, H. L. M. M.; OSORIO, R. F. CMM e Qualidade: caso Dataprev. In: ENEGEP. Ouro Preto: ABEPRO, 2003. v. 1. p. 21-31, **Anais...**

QUINTELLA, H.; PELICCIONE, F. Análise dos fatores críticos de sucesso no lançamento do Multi-Protocol Label Switching (MPLS) no Mercado de Telecomunicações para Serviços Aéreos Brasileiros. **Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção**, v. 6, n. 10, p. 1-21, 2006.

QUINTELLA, H. L. M. M.; ROCHA, H. M. Análise dos fatores críticos de sucesso no lançamento de veículos automotivos na indústria Sul Fluminense. In: II Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2005, Resende. SEGET, 2005a. **Anais...**

_____. Avaliação do nível de maturidade no processo de desenvolvimento de produtos automotivos no Sul Fluminense. In: II Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2005, Resende. SEGET, 2005b. **Anais...**

_____. Avaliação da maturidade do processo de desenvolvimento de veículos automotivos. **Gestão & Produção**, Mai 2006a, v.13, n.2, p.297-310.

_____. Medindo o nível de maturidade dos processos de desenvolvimento de produtos das montadoras de veículos com o CMMI. **Revista Mundo PM**, v.1, n.6, p.20-27, 2006b.

_____. Nível de maturidade e comparação dos PDPs de produtos automotivos. **Produção** (São Paulo), v. 17, p. 199-215, 2007.

QUINTELLA, H. L. M. M.; ROCHA, H. M.; ALVES, M. Projetos de veículos automotores: fatores críticos de sucesso no lançamento. **Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção da UFF**, Niterói, v. 5, n. 17, p. 01-26, 2005.

_____. Projeto de veículos automotores: fatores críticos de sucesso no lançamento. **Rev. Produção**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 334-346, 2006.

QUINTELLA, H. L. M. M.; ROCHA, H. M.; COSTA, A. Fatores críticos de sucesso de start-up de veículos na indústria Sul Fluminense. **Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção da UFF**, Niterói, v. 5, n. 12, p. 1-15, 2005.

QUINTELLA, H. L. M. M.; ROCHA, H. M.; MOTTA, W. Avaliação do nível de maturidade dos processos de desenvolvimento de produtos na indústria automotiva no Sul Fluminense com base nos critérios do CMMI. **Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção da UFF**, Niterói, v. 5, n. 13, p. 1-15, 2005.

QUINTELLA, H. L. M. M.; RODRIGUES, S. Fatores críticos de sucesso para o lançamento de serviços de comunicação móvel de dados. **Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção**, v. 5, n. 20, p. 1-16, 2005.

QUINTELLA, H. L. M. M.; SELLES, A. Fatores críticos de sucesso das operadoras de saúde no cenário de regulamentação. **Tendências do Trabalho**, v. jan, n. 341, p. 28-34, 2003.

QUINTELLA, H. L. M. M.; SELLES, A.; COLOMBARETI, P. Fatores críticos de sucesso no start-up das operadoras de planos de saúde. **Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção**, v. 5, n. 4, p. 1-9, 2005.

QUINTELLA, H. L. M. M.; SIQUARA, L.; ORNELLAS, A. Lançamento de solventes e seus fatores críticos de sucesso. **Revista Tendências do Trabalho**, v. 356, p. 30-34, Abr. 2004.

QUINTELLA, H. L. M. M.; TOLEDO, R. Critical success factors in franchise start-up. In: BALAS 2001 Business Association of Latin American Studies, 2001, San Diego. BALAS 2001. San Diego: BALAS, 2001. v. 1. **Anais...**

QUINTELLA, H. L. M. M.; VIANNA, D. Fatores críticos de sucesso no start up de redes de aprendizado em petróleo. **Revista Tendências do Trabalho**, v. 152, p. 30-33, Dez. 2001.

RABECHINI JR., R.; CARVALHO, M.; LAURINDO, F. Fatores críticos para implementação de gerenciamento por projetos: o caso de uma organização de pesquisa. **Produção**, v. 12, n. 2, p. 28-41, 2002.

RAMOS, J. **Alternativas para o projeto ecológico de produtos**. 2001, 152 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

RESENDE, A. P.; COSTA, F. W. A.; RUTKOWSKI, J.; CARVALHO, L. J. L.; ALMEIDA, R. J. S.; SILVA, W. Consórcio Modular: o novo paradigma do modelo de produção. In: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção ENEGEP, Curitiba, 23 a 25 out 2002, **Anais...**

ROCHA, H. M. Modos de impacto e efeitos dos produtos nas organizações. In: SIMPOI, 2002, V Simpósio de Administração de Produção, Logística e Operações Internacionais, 2002a, São Paulo. **Anais...**

_____. Análise de impactos e simulação dos efeitos dos produtos nas organizações e na sociedade. In: Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2002b, Niterói / RJ. **Anais...**

_____. Metodologia estruturada de desenvolvimento de produtos: uma abordagem voltada à excelência nos negócios. In: ENEGEP, 2003a, Ouro Preto. XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Ouro Preto. **Anais...**

_____. Desenvolvimento de produtos: um instrumento estratégico para sobrevivência das organizações. In: I Simpósio de Gestão e Estratégia em Negócios, 2003, Seropédica, 2003b. **Anais...**

_____. O desenvolvimento de produtos como ferramenta estratégica de integração e competitividade na cadeia de suprimentos. RECADM. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, Campo Largo, Paraná, v. 03, 2004a.

_____. Métodos de desenvolvimento de produtos e os impactos no desempenho econômico e posicionamento estratégico. In: II Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2004, Niterói, 2004b. **Anais...**

_____. **Fatores críticos de sucesso do start up de veículos e a qualidade (CMMI) do desenvolvimento de produtos no Sul fluminense**. 2005, 353f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.

ROCHA, H. M.; DELAMARO, M. C. **Product development process**: using real options for assessment and to support the decision-making at decision gates. In: Geilson Loureiro; Richard Curran. (Org.). *Complex Systems Concurrent Engineering - collaboration, technology innovation and sustainability*. London: Springer-Verlag, 2007a, v. XXVIII, p. 96-103.

_____. Product Development Process: using real options for assessment and to support the decision-making at decision gates. In: 14th ISPE International Conference on Concurrent Engineering, 2007, São José dos Campos. *Complex Systems Concurrent Engineering - Collaboration, Technology Innovation and Sustainability*. London : Springer Science, 2007. p. 96-103. **Anais...**

ROCHA, H. M.; OLIVEIRA, U. R.; DELAMARO, M. C. Uso de opções reais na avaliação de fases do projeto: uma proposição. **Rio's International Journal**, v. 2, p. pe084-02, 2008.

ROCKART, J. F. **A new approach to defining the chief executive's information needs**. Working Paper no. 37. Center for Information Systems Research, Sloan School of Management. Massachusetts Institute of Technology. May 1978.

_____. Chief executives define their own data needs. **Harvard Business Review**, vol 57, March-Apr, pp 81-83, 1979.

_____. **Critical success factors: a 2002 retrospective.** CIRS Research Briefings 2002, v 2, Massachusetts Institute of Technology, Sloan School of Management, 2002.

ROSENTHAL, S. R. Bridging the cultures of engineers: Challenges in organizing for manufacturable product design. In: **Managing the Design-Manufacturing Process**, ETTLIE, J.E.; STOLL, H. W. (eds.) New York: McGraw-Hill, 1990, pp. 21–52.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JORDAN, B. D. **Princípios de administração financeira**, 2.ed. São Paulo: Atlas, 2000.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo.** São Paulo: Saraiva, 2006.

ROZENFELD, H.; AMARAL, D. Proposta de uma tipologia de processos de desenvolvimento de produto visando a construção de modelos de referência. In: Congresso Brasileiro de Gestão e Desenvolvimento de Produtos. Belo Horizonte, 1999. **Anais...** Belo Horizonte: IGDP, 1999. p. 1-10.

ROZENFELD, H.; SCALICE, R.; AMARAL, D. Proposta de um método de maturidade para o processo de desenvolvimento de produtos. In: V Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto, 2005, Curitiba. **Anais...**

ROZENES, S.; VITNER, G.; SPRAGGETT, S. Project control: literature review. **Project Management Journal**, v.37, i.4, p.5-14, Sep 2006.

SADOWSKY, J. **The value of learning in the product development stage: a real options approach.** Working Paper, Stanford University, Department of Management Science and Engineering, 2005.

SAITO, R.; SCHIOZER, D. J.; CASTRO, G. N. Simulação de técnicas de engenharia de reservatórios: exemplo de utilização de opções reais. **RAE**, v.40, n.2, p. 64-73, abr-jun 2000.

SALERNO, M. S.; CAMARGO, O. S.; LEMOS, M. B. Modularity ten years after: an evaluation of the Brazilian experience. **International Journal of Automotive Technology and Management**, 2008 - Vol. 8, n.4, pp. 373 – 381.

SALERNO M. S.; DIAS A.V.C.; ZILBOVICIUS M. Industrial Condominiums and Modular Consortiums: criteria for global sourcing or suppliers proximity in the new auto plants in Brazil, In: VI International EUROMA (European Operations Management Association) Conference, **Annals**, Venice, p.295-302, 1999.

SALERNO, M.; ZILBOVICIUS, M. L'usine VW à Resende a été inauguré / VW plant at Resende inaugurated, **La Lettre du GERPISA**, Paris, n.109, p.13-4, jan. 1997.

SANDES, A. **Desenvolvimento enxuto de produto**: um modelo de integração entre engenharia simultânea e co-design. 2003. 75 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

SANTIAGO, L.; BIFANO, T. Management of R&D projects under uncertainty: a multidimensional approach to managerial flexibility. In: **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 52, n. 2, p. 269-280, May 2005.

SANTOS, D. **A teoria das opções reais como instrumento de avaliação na análise de um processo de fusão/incorporação de empresas**. 2004, 122 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão), Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2004.

SANTOS, E. **Um estudo sobre a teoria de opções reais aplicadas à análise de investimentos em projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D)**, 2001, 138f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola Federal de Itajubá, Itajubá, 2001.

SANTOS, E.; PAMPLONA, E. Teoria de opções reais: uma atraente opção no processo de análise de investimentos. **RAUSP**, v. 40, n. 3, p.235-252, jul-set, 2005.

SANTOS, I. E. **Textos selecionados de métodos e técnicas de pesquisa científica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Impetus, 2003.

SCHIBUOLA, T. Eles desenham as máquinas. Exame Primeira Pessoa. Separata de: **Revista Exame**, São Paulo: Abril, Edição 832, Ano 38, no. 24, p.60-64, dezembro de 2004.

SCHMENNER, R. W.; TATIKONDA, M. V. Manufacturing process flexibility revisited. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25 n. 12, 2005 pp. 1183-1189.

SCOTT, G. M. **An empirical analysis of advanced technology** – new product development issues, 1998. Proceedings of the Thirty-First Hawaii International Conference on System Sciences, v.6, 6-9 Jan 1998, p.15-22.

SEGISMUNDO, A.; MIGUEL, P. A. C. Key success factors on new product development: a preliminary investigation on the cooperation model at an automotive company. In: ENEGEP, 2008, Rio de Janeiro, XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro, **Anais...**

SEMENIK, R.; BASSOMY, G. **Princípios de marketing**: uma perspectiva global. São Paulo: Makron, 1996.

SENANAYAKE, M.; LITTLE, T. Measures for new product development. **Journal of Textil and Apparel, Technology and Management**, v. 1, n. 3, p. 1-14, May 2001.

SHARP, B. Andando com duas fontes. **Engenharia Automotiva e Aeroespacial**, v.8, n.14, 2008, p.26-29.

SHENHAR A. J.; DVIR D.; LEVY O.; MALTZ A.C. Project success: a multidimensional strategy concept. In: **Long Range Planning**, n. 34, p. 699-725, Dec 2001.

SHULMAN, R. Recovery and the new product paradox. **Brandweek**, June 23, 2003, v44, i25, p.20.

SIEGEL, J. A. L.; STEWMAN, S.; KONDRÁ, S.; LARKEY, P.; WAGNER, W. **National software capacity**: near-term study. Software Engineering Institute, CMU/SEI-90-TR-12-ADA226694, May 1990.

SIEGEL, S. **Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981.

SIEGEL, S.; CASTELLAN JR, N. J. **Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento**, 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SILVA, C. **Método para avaliação do desempenho do processo de desenvolvimento de produtos**. 2001, 187 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

SILVA, C.; PEÇANHA, A. Concepções tradicional e moderna do processo de desenvolvimento de produtos. In: X Simpósio de Engenharia de Produção - SIMPEP, 2003, Bauru. **Anais...**

SILVA, S. **Proposição de um modelo para caracterização das conversões do conhecimento no processo de desenvolvimento de produtos**. 2002, 231 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.

SILVA, W.; BORDINI, G. A.; FONTANINI, C. A. C.; COSTA JUNIOR, N. C. Uma aplicação da teoria das opções reais à análise de investimentos para internet em tecnologia ASP. In: XXVI SBPO, Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, São João Del-Rei: Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional, 2004, **Anais...**

SILVA, E.; MENEZES, E. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2001.

SILVA FILHO, J. I. **Métodos de aplicações da lógica paraconsistente anotada de anotação com dois valores-LPA2v com construção de algoritmo e implementação de circuitos eletrônicos**. 1999, 235f. Tese (Doutorado em Engenharia). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais, São Paulo, 1999.

SIQUARA, L. **Fatores críticos de sucesso no lançamento de solventes industriais**. 2003, 103 f. Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Empresarial). Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2003.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**, 2. ed. São Paulo: Atlas 2002.

SMULDERS, F. E. **Interface problems**: exploring the relevance of inherent differences between new product development and operations. In: Conference "The Future of Innovation Studies". Eindhoven Centre for Innovation Studies. Eindhoven University of Technology, The Netherlands, 20-23 Sep. 2001.

SOBEK II, D. K.; LIKER, J. K.; WARD, A. C. Another look at how Toyota integrates product development. **Harvard Business Review**, Jul-Aug 1998, p.2-12.

SOBRERO, M.; ROBERTS, E. B. The trade-off between efficiency and learning in interorganizational relationships for product development. **Management Science**, v.47, n.4, Apr 2001, p.493-511.

SORIMA NETO, J.; GRINBAUM, R. Carro à Brasileira. Época Negócios. Separata de: **Revista Época**, São Paulo: Globo, no. 334, p.12-15, outubro de 2004.

STANKE, A.; MURMAN, E. **A framework for achieving lifecycle value in aerospace product development**. In: International Council of Aeronautical Science Congress, 2002.

STELZER, V. **Produção de veículos no Brasil despensa 47% em dezembro**. Reuters, 2009. Disponível em http://br.noticias.yahoo.com/s/reuters/manchetes_auto_anfavea_dezembro&printer=1. Acesso em 09 jan 2009.

STURGEON, T.; FLORIDA, R., **Research note**: the globalization of automobile production. In: International Motor Vehicle Program Policy Forum. Kyung-Ju, South Korea, Sep 23-26, 1997.

SULLIVAN, E. Optim: linking cost, time, and quality. **Quality Progress**, American Society for Quality, Milwaukee, v. 19, n. 4, p. 52-55, Apr. 1986.

TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. The new product development game. **Harvard Business Review**, Jan-Feb 1986, p.1-11.

TELLIS, G.; GOLDBERGER, P. First to market, first to fail? Real causes of enduring market leadership. **Sloan Management Review**, 1997.

TESCH, D.; KLOPPENBORG, T.; STEMMER, J. Project management learning: what the literature has to say. **Project Management Journal**, v.34, i.4, p.33-39, Dec 2003.

THOMKE, S.; HIPPEL, E. Customer as innovators: a new way to create value, **HBR**, v.80, i.40, p.74-81, 2002.

TOLEDO, R. **Fatores críticos de sucesso no start up de uma franquia: o caso BR Mania**. 2000, 161 f. Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Empresarial). Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2000.

TONIOLI, J. **A integração entre o processo de desenvolvimento de produtos e o gerenciamento da cadeia de suprimentos e sua relação com o papel desempenhado pelo engenheiro de produto**. 2003, 141 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

TRIOLA, M. **Introdução à estatística**, 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999, 410 p.

ULRICH, K.; EPPINGER, S. **Product design and development**, 2. ed. New York: McGraw-Hill, 2000.

URBAN, G.; HAUSER, J. **Design and marketing of new products**. New Jersey: Prentice Hall, 1993.

VALAMBRINI, A. C. O processo de produção na empresa montadora sob a perspectiva informacional da gestão do ciclo de vida do produto (PLM). In: ENEGEP, 2008, Rio de Janeiro, XXVIII Encontro nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro, **Anais...**

VALERI, S. G. **Estudo do processo de revisão de fases no processo de desenvolvimento de produtos em uma indústria automotiva**. 2000, 116 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

VALERIANO, D. **Gerência de projetos: pesquisa, desenvolvimento e engenharia**. São Paulo: Makron Books, 1998.

VAN KLEEF, E. **Consumer research in the early stages of the new product development** – issues and applications in the food domain. 2006, 184f. Tese (Doutorado em Alimentação, Saúde e Biotecnologia Agrícola). Wageningen Universiteit, Netherlands, 2006.

VAN KLEEF, E.; VAN TRIJP, H.; LUNING, P. Consumer research in the early stages of the new product development: a critical review of methods and techniques. **Food Quality and Preferences**, v.16, 2005, p.181-201.

VAN VEEN-DIRKS, P.; WIJN, M. Strategic control: meshing critical success factors with the balanced scorecard. **Long Range Planning**, 35, 2002, p.407-427.

VERGARA, S. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005.

_____. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

VERNON, R. International investment and international trade in the product cycle. **Quarterly Journal of Economics**, May, 1966.

VERSPRILLE, K. Elevating CAE into the design process. **Computer-Aided Engineering**, Sep. 2001, v20, i9, p.52.

VERSTRAETE, T. **Essai de conceptualisation de la notion de facteur clé de succès et de facteur stratégique de risque**. CLAEÉE – Centre Lillois d’Analyse et de Recherche sur l’Évolution des Entreprises, URA. CNRS 936, 2000.

VIANNA, D. **Fatores críticos de sucesso no start up de redes de aprendizado no setor de petróleo**. 2002, 194 f. Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Empresarial). Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2002.

VOLKSWAGEN CAMINHÕES E ONIBUS. Volkswagen Caminhões e Ônibus agora é parte do grupo alemão MAN AG. Disponível em <http://vwtrucksandbuses.com/pt/news_read.aspx?id=17>. Acesso em 16 dez 2008.

VON CORSWANT, F.; WYNSTRA, F.; WETZELS, M. **In chains?** Automotive suppliers and their product development activities. ERIM Report Series #ERS-2003-027-LIS. Erasmus Institute of Management, Erasmus University Rotterdam, Rotterdam, The Netherlands, 2003.

WALLACE, S. E. **Policy capturing and Delphi**: an experiment of improving consensus of R&D project selection policies in an industrial organization. 1983. 468 pages. Doctoral thesis. Clemson University, South Carolina. 1983.

WATERIDGE, J. How can IS/IT projects be measured for success? **International Journal of Project Management**, 1998, 16(1): 59-63.

WESSELER, J. **The option value of scientific uncertainty on pest-resistance development of transgenic crops**. In: 2nd World Congress of Environmental and Resource Economists, Monterey, CA, Jun 2002.

WILSON, C.; KENNEDY, M.; TRAMMELL, C. **Superior product development**: managing the process for innovative products. Cambridge: Balckwell, 1996.

WITZENBURG, G. Vehicle development view from the trenches: a look at the tricks and tools automakers use to squeeze time and cost out of new product development. **Automotive Industries**, March 2003, v183, i3, p.40-43.

WOOD, J. **Concept Cars**. Bristol, UK: Parragon. 1998.

WRIGHT, J. T. C.; GIOVINAZZO, R. A. Delphi – uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. **Caderno de Pesquisas em Administração**, v.1, n.12, 2º. trim/2000, p.54-65.

YADAV, O. O.; GOEL, P. S. Customer satisfaction driven quality improvement target planning for product development in automotive industry. **International Journal of Production Economics**, v.113, 1.2, Jun 2008, p.997-1011.

ZACHARIA, Z. G.; MENTZER, J. T. The role of logistics in new product development. **Journal of Business Logistics**, v.28, n.1, 2007, p.83-110.

ZITT, M.; BASSECOULARD, E. Reassessment of co-citation methods for science indicators: Effect of methods improving recall rates. **Scientometrics**, International Conference on Science and Technology Indicators n 4, Antwerp , BELGIQUE, 1996, vol. 37, no 2 (192 p.) (37 ref.), pp. 223-244.

ZWIKAEL, O.; GLOBERSON, S. From critical success factors to critical success processes. **International Journal of Production Research**, v.44, i.17, Sep 2006, p.3433-3449.

APÊNDICES

A – Questionário da pesquisa de campo (rodada inicial);

B - Questionário da pesquisa de campo (segunda rodada – empresa de veículos de passeio);

C - Questionário da pesquisa de campo (segunda rodada – empresa de caminhões e ônibus).

APÊNDICE A

FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS (FOCO: PRODUTOS AUTOMOTIVOS)

Prezado respondente,

Este questionário faz parte da pesquisa de **Doutorado** em Engenharia Mecânica de **Henrique Martins Rocha**, da Universidade Estadual Paulista. Na mesma busca-se identificar os Fatores Críticos de Sucesso (**FCS**) dos Processos de Desenvolvimento de Produtos (**PDP**). Sua participação é fundamental para o sucesso desta pesquisa, pela qual somos antecipadamente gratos.

Dados do respondente:

Empresa:
Nome:
Cargo:

Considerando **Fatores Críticos de Sucesso (FCS)** como as áreas de performance que são essenciais para o sucesso de uma organização e cujos resultados favoráveis são absolutamente necessários para o atingimento dos objetivos, por favor responda as questões seguintes sobre o processo de desenvolvimento de produtos (utilize somente os espaços em azul para suas respostas):

1 – Assinale, segundo a escala abaixo, a opção que representa sua opinião quanto aos diferentes prognósticos relacionados ao processo de desenvolvimento de produtos, sendo os valores mais altos representativos de sua concordância, conforme abaixo:

1 - Discordo totalmente	2 - Discordo parcialmente	3 - Não concordo nem discordo	4 - Concordo parcialmente	5 - Concordo totalmente
-------------------------	---------------------------	-------------------------------	---------------------------	-------------------------

1.1 – O gerenciamento de custos e orçamentos é um FCS para os PDPs.

1		2		3		4		5	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

1.2 – O gerenciamento do tempo e prazos é um FCS para os PDPs.

1		2		3		4		5	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

1.3 – O posicionamento estratégico definido para o produto é um FCS para os PDPs.

1		2		3		4		5	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

1.4 – O atendimento às necessidades dos clientes é um FCS para os PDPs.

1		2		3		4		5	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

1.5 – O alinhamento organizacional é um FCS para os PDPs.

1		2		3		4		5	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

1.6 – As características do time de desenvolvimento é um FCS para os PDPs.

1		2		3		4		5	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

1.7 – Os processos de trabalho estabelecidos pelas organizações para o desenvolvimento de seus novos produtos é um FCS para os PDPs.

1		2		3		4		5	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

1.8 – O gerenciamento organizacional e do ambiente de trabalho é um FCS para os PDPs.

1		2		3		4		5	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

2 – Deseja receber um sumário dos resultados da pesquisa?

☐ Sim

☐ Não

Caso deseje, favor informar seu endereço de e-mail para envio:

Agradecemos sua contribuição.

APÊNDICE B

FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS (FOCO: PRODUTOS AUTOMOTIVOS) - 2a. Rodada

Prezado respondente,

Este questionário faz parte da pesquisa de **Doutorado** em Engenharia Mecânica de **Henrique Martins Rocha**, da Universidade Estadual Paulista. Na mesma busca-se identificar os Fatores Críticos de Sucesso (**FCS**) dos Processos de Desenvolvimento de Produtos (**PDP**). Sua participação é fundamental para o sucesso desta pesquisa, pela qual somos antecipadamente gratos.

Dados do respondente:

Empresa:
Nome:
Cargo:

Considerando **Fatores Críticos de Sucesso (FCS)** como as áreas de performance que são essenciais para o sucesso de uma organização e cujos resultados favoráveis são absolutamente necessários para o atingimento dos objetivos, por favor responda as questões seguintes sobre o processo de desenvolvimento de produtos (utilize somente os espaços em azul para suas respostas):

1 – Assinale, segundo a escala abaixo, a opção que representa sua opinião quanto aos diferentes prognósticos relacionados ao processo de desenvolvimento de produtos, sendo os valores mais altos representativos de sua concordância, conforme abaixo:

1 - Discordo totalmente	2 - Discordo parcialmente	3 - Não concordo nem discordo	4 - Concordo parcialmente	5 - Concordo totalmente
----------------------------	------------------------------	----------------------------------	------------------------------	----------------------------

1.1 – O gerenciamento de custos e orçamentos é um FCS para os PDPs.

1		2		3		4		5	
---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------

1.6 – As características do time de desenvolvimento é um FCS para os PDPs.

1		2		3		4		5	
---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------

1.7 – Os processos de trabalho estabelecidos pelas organizações para o desenvolvimento de seus novos produtos é um FCS para os PDPs.

1		2		3		4		5	
---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------

1.8 – O gerenciamento organizacional e do ambiente de trabalho é um FCS para os PDPs.

1		2		3		4		5	
---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------

Agradecemos sua contribuição.

APÊNDICE C

FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS (FOCO: PRODUTOS AUTOMOTIVOS)

Prezado respondente,

Este questionário faz parte da pesquisa de **Doutorado** em Engenharia Mecânica de **Henrique Martins Rocha**, da Universidade Estadual Paulista. Na mesma busca-se identificar os Fatores Críticos de Sucesso (**FCS**) dos Processos de Desenvolvimento de Produtos (**PDP**). Sua participação é fundamental para o sucesso desta pesquisa, pela qual somos antecipadamente gratos.

Dados do respondente:

Empresa:

Nome:

Cargo:

Considerando **Fatores Críticos de Sucesso (FCS)** como as áreas de performance que são essenciais para o sucesso de uma organização e cujos resultados favoráveis são absolutamente necessários para o atingimento dos objetivos, por favor responda as questões seguintes sobre o processo de desenvolvimento de produtos (utilize somente os espaços em azul para suas respostas):

1 – Assinale, segundo a escala abaixo, a opção que representa sua opinião quanto aos diferentes prognósticos relacionados ao processo de desenvolvimento de produtos, sendo os valores mais altos representativos de sua concordância, conforme abaixo:

1 - Discordo totalmente	2 - Discordo parcialmente	3 - Não concordo nem discordo	4 - Concordo parcialmente	5 - Concordo totalmente
--------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------

1.1 – O gerenciamento de custos e orçamentos é um FCS para os PDPs.

1		2		3		4		5	
---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------

1.2 – O gerenciamento do tempo e prazos é um FCS para os PDPs.

1		2		3		4		5	
---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------

1.6 – As características do time de desenvolvimento é um FCS para os PDPs.

1		2		3		4		5	
---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------

1.8 – O gerenciamento organizacional e do ambiente de trabalho é um FCS para os PDPs.

1		2		3		4		5	
---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------

Agradecemos sua contribuição.