

CARLOS EDUARDO SANCHES DA SILVA

**MÉTODO PARA AVALIAÇÃO DO
DESEMPENHO DO PROCESSO DE
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS**

**Tese submetida à
Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção
do grau de Doutor em Engenharia de Produção**

Orientador: Prof. Dr. Miguel Fiod Neto

Florianópolis

2001

CARLOS EDUARDO SANCHES DA SILVA

**MÉTODO PARA AVALIAÇÃO DO
DESEMPENHO DO PROCESSO DE
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS**

**Tese submetida à
Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção
do grau de Doutor em Engenharia de Produção**

Orientador: Prof. Dr. Miguel Fiod Neto

Florianópolis

2001

CARLOS EDUARDO SANCHES DA SILVA

MÉTODO PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO PROCESSO DE
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.
(Coordenador do Curso)

Banca examinadora:

Prof. Miguel Fiod Neto, Dr.
(Orientador)

Prof. André Ogliari, Dr.

Prof. João Batista Turrioni, Dr.

Prof. Luiz Gonzaga Mariano de Souza, Ph.D.

Prof. Fernando Antonio Forcellini, Dr.
(Moderador)

AGRADECIMENTOS

Ao professor Miguel Fiod Neto, pela orientação, pela confiança e pelos conselhos em momentos decisivos para que essa visão se tornasse realidade.

A minha esposa, Elizabete Ribeiro Sanches da Silva, pelo apoio e pela compreensão.

A minha filha, Lourdes Caroline, que me perdoe os momentos que não lhe dediquei por estar cumprindo minhas responsabilidades.

Aos meus colegas de trabalho do Departamento de Engenharia de Produção da Escola Federal de Engenharia de Itajubá (DPR-EFEI), especialmente aos amigos Luiz Gonzaga, João Turrioni e José Arnaldo.

Aos empresários, que ofereceram suas empresas para a aplicação do método, pela oportunidade e pela confiança.

Ao Programa de Incentivo à Capacitação de Docentes da Escola Federal de Engenharia de Itajubá, financiado pela Capes, pelo incentivo financeiro.

Aos meus amigos e parentes, mais próximos ou distantes, de quem não citarei nomes para não cometer injustiças ao esquecer algum de vocês.

A todos aqueles que, de forma direta ou indireta, contribuíram em algum momento dessa longa jornada.

As experiências da vida
servem para nos dar uma nova consciência
do grande potencial que há em nós.

Algumas vezes, podemos crer
que não possuímos a necessária coragem
para defrontarmo-nos com alguma experiência;
podemos sentir que alguma dúvida
está se animando em nosso coração;
pode parecer até que a vida
está nos empurrando na direção
de uma situação que está além
da nossa capacidade de resolver.

Quando enfrentamos desafios,
ganhamos novo vigor e novo entendimento,
que nos preparam para enfrentar
outras experiências da vida.

Toda a vida é uma preparação
para maiores acontecimentos.

Quanto mais superamos os obstáculos,
maiores descobertas fazemos
do nosso potencial interior e Divino.

Tereza Verselli

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE GRÁFICOS.....	ix
LISTA DE QUADROS.....	xi
LISTA DE SIGLAS.....	xiii
LISTA DE TABELAS.....	xv
RESUMO.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO.....	1
Considerações iniciais.....	1
1.1 – Justificativa do tema.....	1
1.2 – Objetivos.....	10
1.2.1 – Geral.....	10
1.2.2 – Específicos.....	10
1.3 – Hipóteses gerais.....	10
1.4 – Limitações.....	11
1.5 – Metodologia de pesquisa.....	11
1.5.1 – Pesquisa quantitativa e pesquisa qualitativa.....	12
1.5.2 – Método de pesquisa.....	12
1.6 - Estrutura do trabalho.....	14
CAPÍTULO 2 – CONCEPÇÕES TRADICIONAL E MODERNA DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS.....	17
Considerações iniciais.....	17
2.1 – Gestão por processos.....	17
2.2 – O processo de desenvolvimento de produtos.....	18
2.2.1 – Definição de desenvolvimento de produtos.....	18
2.2.2 – Tendências gerais dos produtos.....	21
2.2.3 – Formas de obtenção de novos produtos.....	23
2.2.4 – Estratégias de desenvolvimento de produtos.....	24
2.3 – Concepção tradicional do processo de desenvolvimento de produtos.....	26
2.4 – Concepção moderna do processo de desenvolvimento de produtos.....	27
Comentários.....	32
CAPÍTULO 3 – MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS.....	33
Considerações iniciais.....	33
3.1 – Medição de desempenho.....	34
3.2 – Sistemas de avaliação de desempenho.....	35
3.3 – Implementação do método de avaliação de desempenho.....	38
3.3 – Diagnóstico do processo de desenvolvimento de produtos.....	41
3.3.1 – Posicionamento diante das tendências do desenvolvimento de produtos.....	41
3.3.2 – Competências gerenciais do processo de desenvolvimento de produtos.....	41
3.1.3 – Opiniões individuais.....	57
3.2 – Estabelecimento das estratégias de desenvolvimento dos produtos.....	58
3.2.1 – Fundamentos.....	58
3.2.2 – Estratégias de desenvolvimento de produtos.....	60

3.3 – Definição de indicadores.....	61
3.4 – Implementação dos indicadores.....	63
3.5 – Avaliação dos indicadores	63
3.6 – Aperfeiçoamento dos indicadores.....	64
Comentários	64
CAPÍTULO 4 – DESCRIÇÃO DAS PESQUISAS-AÇÃO.....	65
Considerações iniciais.....	65
4.1 – Introdução	65
4.2 – EMPRESA 1	66
4.2.1 – Contato com a empresa.....	66
4.2.2 – Formulação do problema.....	68
4.2.3 – Construção das hipóteses	68
4.2.4 – Realização de seminário.....	68
4.2.5 – Seleção da amostra.....	68
4.2.6 – Coleta dos dados	69
4.2.7 – Análise e interpretação dos dados.....	75
4.2.8 – Elaboração de plano de ação	77
4.3 - EMPRESA 2.....	77
4.3.1 – Contato com a empresa.....	77
4.3.2 – Formulação do problema.....	79
4.3.3 – Construção das hipóteses	79
4.3.4 – Realização de seminário.....	79
4.3.5 – Seleção da amostra.....	79
4.3.6 – Coleta dos dados	80
4.3.7 – Análise e interpretação dos dados.....	130
4.3.8 – Elaboração de plano de ação	132
Comentários	132
CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES.....	133
RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS.....	135
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	136
ANEXO 1 – DIAGNÓSTICO EMPRESA 1 – MAIO DE 1999 GRÁFICOS	160
Gestão do conhecimento	161
Gestão da criatividade	162
Gestão dos recursos	163
Gestão da tecnologia.....	164
Gestão da estratégica.....	165
Gestão de projetos.....	166
Gestão de suporte ao produto.....	167
ANEXO 2 – DIAGRAMA DE RELAÇÃO EMPRESA 1.....	168
ANEXO 3 – DIAGNÓSTICO EMPRESA 2 – MARÇO DE 2000 GRÁFICOS	170
Gestão do conhecimento	171
Gestão da criatividade	172
Gestão de recursos	173
Gestão da tecnologia	174
Gestão estratégica	175
Gestão de projetos	176
Gestão suporte ao produto	177
ANEXO 4 – DIAGRAMA DE RELAÇÃO EMPRESA 2.....	178

ANEXO 5 – DIAGNÓSTICO EMPRESA 2 – ABRIL DE 2001 GRÁFICOS.....	180
Quadro geral das competências de gestão do processo de desenvolvimento de produtos	181
Gestão do conhecimento	182
Gestão da criatividade	183
Gestão de recursos	184
Gestão da tecnologia	185
Gestão estratégica	186
Gestão de projetos	187
Gestão de suporte ao produto	188

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – FOCO DE AÇÃO DE DIFERENTES TÉCNICAS, METODOLOGIAS E MÉTODOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO	31
FIGURA 2 – ETAPAS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	50
FIGURA 3 - CICLO DE PLANEJAMENTO DA QUALIDADE	51
FIGURA 4 – EXEMPLO DE DIAGRAMA DE RELAÇÃO	57
FIGURA 5 – QUADRO GENÉRICO DE INDICADORES DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	62

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – COMPETÊNCIAS DE GESTÃO DA EMPRESA 1	70
GRÁFICO 2 – COMPETÊNCIAS DE GESTÃO DA EMPRESA 2	81
GRÁFICO 3 – PERCENTUAL DA RECEITA DA SÉRIE DE PRODUTOS A	92
GRÁFICO 4 – CUSTOS DAS NÃO-CONFORMIDADES DA SÉRIE A DE PRODUTOS.....	93
GRÁFICO 5 – TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR) DA SÉRIE A DE PRODUTOS.....	95
GRÁFICO 6 – GRÁFICO DE CONFIABILIDADE DA SÉRIE A DE PRODUTOS ..	96
GRÁFICO 7 – TEMPO DE DESENVOLVIMENTO DAS SÉRIES A E B1 DE PRODUTOS.....	98
GRÁFICO 8 – CONSULTAS TÉCNICAS SOBRE OS PRODUTOS DA SÉRIE A... 99	
GRÁFICO 9 – DEVOLUÇÕES DE PRODUTOS DA SÉRIE A	100
GRÁFICO 10 – DEFASAGEM DA DATA DE LANÇAMENTO DA SÉRIE A DE PRODUTOS.....	101
GRÁFICO 11 – ACOMPANHAMENTO DAS HORAS PREVISTAS E DAS HORAS REALIZADAS DO DESENVOLVIMENTO DA SÉRIE A DE PRODUTOS	103
GRÁFICO 12 – ACOMPANHAMENTO DOS INVESTIMENTOS PREVISTOS E DOS INVESTIMENTOS REALIZADOS NO DESENVOLVIMENTO DA SÉRIE A DE PRODUTOS	104
GRÁFICO 13 – NÃO-CONFORMIDADES NO PROTÓTIPO E LOTE PILOTO DO DESENVOLVIMENTO DA SÉRIE A DE PRODUTOS	106
GRÁFICO 14 – PRODUTOS NÃO-CONFORMES DA SÉRIE A DE PRODUTOS	107
GRÁFICO 15 – ÍNDICE DE FORNECIMENTO.....	109
GRÁFICO 16 – COMPONENTES ADQUIRIDOS UTILIZADOS DIRETAMENTE NA MONTAGEM	110
GRÁFICO 17 – GRÁFICO DE CONFIABILIDADE DA SÉRIE B1 DE PRODUTOS	111
GRÁFICO 18 – ACOMPANHAMENTO DAS HORAS PREVISTAS E DAS HORAS REALIZADAS NO APERFEIÇOAMENTO DA SÉRIE B1 DE PRODUTOS	113
GRÁFICO 19 – ACOMPANHAMENTO DOS INVESTIMENTOS PREVISTOS E DOS INVESTIMENTOS REALIZADOS NO APERFEIÇOAMENTO DA SÉRIE B1 DE PRODUTOS.....	114
GRÁFICO 20 – REDUÇÃO DE CUSTOS NO APERFEIÇOAMENTO DA SÉRIE B1 DE PRODUTOS	116
GRÁFICO 21 – NÃO-CONFORMIDADES NO PROTÓTIPO E NO LOTE PILOTO NO APERFEIÇOAMENTO DA SÉRIE B1.....	117
GRÁFICO 22 – INVESTIMENTOS NO DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS.....	119
GRÁFICO 23 – PARTICIPAÇÃO DA RECEITA ORIUNDA DE NOVOS PRODUTOS.....	121
GRÁFICO 24 – PARTICIPAÇÃO DOS NOVOS PRODUTOS NO LUCRO.....	123
GRÁFICO 25 –TAXA INTERNA DE RETORNO DOS NOVOS PRODUTOS (TIR)	124
GRÁFICO 26 – PARTICIPAÇÃO DA CAPACITAÇÃO NO TOTAL DE INVESTIMENTOS.....	125

GRÁFICO 27 – QUADRO COMPARATIVO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO DAS COMPETÊNCIAS DE GESTÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS.....	126
--	-----

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – RELEVÂNCIA E ARGUMENTAÇÃO	7
QUADRO 2 – SITUAÇÕES RELEVANTES PARA DIFERENTES MÉTODOS DE PESQUISA.....	13
QUADRO 3 – SÍNTESE DA METODOLOGIA DE PESQUISA	14
QUADRO 4 – SÍNTESE DA PESQUISA	16
QUADRO 5 – MENSURAÇÃO DA VELOCIDADE EVOLUTIVA POR SETOR	20
QUADRO 6 – COMPARAÇÃO ENTRE A PRODUÇÃO EM MASSA E A DIFERENCIAÇÃO MACIÇA.....	23
QUADRO 7 – PROCEDIMENTO PARA O DIAGNÓSTICO DAS COMPETÊNCIAS DE GESTÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	38
QUADRO 8 – FORMAS DE OBTENÇÃO DE CONHECIMENTO.....	43
QUADRO 9 – FATORES E NÍVEIS QUE INFLUENCIAM O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS.....	52
QUADRO 10 – CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	66
QUADRO 11 – CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA EMPRESA 1	67
QUADRO 12 – PRIORIDADES DE APERFEIÇOAMENTO E SUAS RESPECTIVAS AÇÕES – EMPRESA 1	74
QUADRO 13 – PONTOS FAVORÁVEIS E PONTOS DESFAVORÁVEIS DO DIAGNÓSTICO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA EMPRESA 1.....	76
QUADRO 14 – CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA EMPRESA 2 – MARÇO DE 2000.....	78
QUADRO 15 – ELEMENTOS DAS COMPETÊNCIAS DE GESTÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA EMPRESA 2 COM PONTUAÇÃO INFERIOR A TRÊS	83
QUADRO 16 – PRIORIDADES DE APERFEIÇOAMENTO E RESPECTIVAS AÇÕES – EMPRESA 2	85
QUADRO 17 – PRIORIDADES DE APERFEIÇOAMENTO E RESPECTIVAS AÇÕES – EMPRESA 2	86
QUADRO 18 – PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA EMPRESA 2.....	87
QUADRO 19 – APERFEIÇOAMENTO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA EMPRESA 2	88
QUADRO 20 – INDICADORES DAS SÉRIES DE PRODUTOS A E B1	91
QUADRO 21 – CRONOGRAMA DO DESENVOLVIMENTO DA SÉRIE A DE PRODUTOS.....	105
QUADRO 22 – CRONOGRAMA DO APERFEIÇOAMENTO DA SÉRIE B1 DE PRODUTOS.....	115
QUADRO 23 – AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS.....	127

QUADRO 24 – CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA EMPRESA 2 – MAIO 2001	130
QUADRO 25 – SÍNTESE DA METODOLOGIA DE PESQUISA	132

LISTA DE SIGLAS

APQP	Advanced Product Quality Planning
BSC	Balanced Scorecard
CAD/CAE	Computer aided design/computer aided engineering (projeto de engenharia assistido por computador)
DOE	Design of experiments (delineamento de experimentos)
DPM	Projeto para a manufatura
ENAPS	European Network for Advanced Performance Studies
ES	Engenharia simultânea
EV/AV	Engenharia do valor/análise do valor
FAST	Functional analysis system technique (técnica sistemática de análise funcional)
FC	Valor presente das entradas de caixa
FEA	Finite elements analysis (análise de elementos finitos)
FMEA	Failure mode and effects analysis (análise do modo e efeito de falhas)
FTA	Fault tree analysis (análise da árvore de falhas)
i	i-ésimo mês
IBCH	Quality Center International Benchmarking Clearinghouse New Product Development Common Interest Group
IMAN	Instituto de Movimentação e Armazenagem
Inv	Investimento
IRR	Internal Rate of Return
ISO	International Organization for Standardization
MMD	Matriz de Medição de Desempenho
MMDP	Modelo de Medição de Desempenho por Processo
MT	Método Taguchi

n	Tempo
NBR	Norma Brasileira
OPTIM	Operating Profit Through Time and Investment Management
PDCA	Plan,do,chek e action
PDMA	Product Development and Management Association
PMQ	Performance Measurement Questionnaire
PNQ	Prêmio Nacional da Qualidade
PR	Prototipagem rápida
QFD	Quality function deployment (desdobramento da função qualidade)
QS 9000	Quality System 9000
RV	Realidade virtual
ROI	Return on Investment
R\$	Reais
SMART	Strategic Measurent, Analysis, and Reporting Technique
TC	Técnicas de criatividade
TIR	Taxa interna de retorno
TG	Tecnologia de grupo
TRIZ	Tvorba a řešení inovačních zadání (teoria inventiva de solução de problemas)
ZPG	Zigon Performance Group

LISTA DE TABELAS

<u>TABELA 1 – RELAÇÃO ENTRE POSIÇÃO DE MERCADO E CAPACIDADE DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS.....</u>	2
---	---

RESUMO

O presente trabalho discorre sobre a importância de indicadores de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos. Realizou-se uma revisão bibliográfica sobre as concepções tradicional e moderna do processo de desenvolvimento de produtos e sobre modelos de medição de desempenho.

Esta tese propõe um método de implantação de medidas de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos em pequenas e médias empresas, fundamentado nas competências gerenciais propostas por Dechamps e Nayak (1997). Trata-se de um método esquematizado a partir da avaliação de abordagens de autores distintos e validado com a sua aplicação em duas empresas.

O método proposto demonstrou ser eficiente em identificar oportunidades de aperfeiçoamento, mensurar os resultados financeiros e não-financeiros, e monitorar a manutenção do processo de desenvolvimento de produtos. As ações de aperfeiçoamento geradas em uma das pesquisas-ação estudadas propiciaram melhorias em outros processos da empresa.

ABSTRACT

The present work is about the importance of the indicators performance on the product development processes. It was held a bibliographic review about the traditional and modern conceptions on the product development processes and about the performance measure models.

This thesis proposes an implantation of product development process measure in small and medium enterprises, based on managerial competencies proposed by Dechamps and Nayak (1997). It is about a schematized script from the approach evaluation of different authors. The script validation proposed happened from its application in two enterprises. The proposed script showed to be efficient in identifying improvement opportunities, in measuring financial and non-financial results, and in monitoring the product development processes maintenance. The improvement actions generated in one of the research-action studied has given improvements in other enterprise processes.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Considerações iniciais

Neste capítulo são descritos os aspectos relacionados ao contexto do desenvolvimento da pesquisa, ou seja, é estabelecida a necessidade de definir indicadores para monitorar e aperfeiçoar o processo de desenvolvimento de produtos. O problema da pesquisa é apresentado, bem como seus pressupostos, objetivos, hipóteses e a descrição da metodologia utilizada para sua realização.

1.1 – Justificativa do tema

O mercado passa por transformações que formam um novo contexto dinâmico para as organizações e em especial para a indústria brasileira. Seus produtos têm de competir em preço e qualidade com similares estrangeiros, vindos tanto de países com elevado nível de desenvolvimento tecnológico quanto de países onde os custos de fabricação estão num patamar bem mais baixo, devido principalmente ao menor valor da mão-de-obra. Isso força a empresa brasileira a assimilar e a desenvolver continuamente novas tecnologias e produtos, visando a redução de custos, manutenção e, se possível, ampliação de mercado, enfim, manter-se competitiva num mercado cada vez mais globalizado.

Observa-se a presença de nações e organizações que, embora de menor porte e com menor disponibilidade de capital, assumem a liderança em certos segmentos de mercado graças a uma administração eficaz dos recursos disponíveis (humanos, materiais, etc.) e

também a uma correta e, principalmente, eficiente política de desenvolvimento de produtos. Segundo Barnett e Clark (1998), os produtos têm uma vida útil limitada e precisam ser aperfeiçoados, desenvolvidos e inovados se a empresa deseja manter-se competitiva.

As pressões geradas pela competição têm levado as organizações a introduzir com mais rapidez os seus produtos no mercado, com menor custo e melhor qualidade (Stalk e Hout, 1990; Blackburn, 1991; Wheelwright e Clark, 1992; Barnett e Clark, 1998; Stalk, 1998). A competitividade é fortemente relacionada ao desenvolvimento de produtos, embora não determinada exclusivamente por esse processo. Peixoto (1998) afirma que a capacidade de a organização responder satisfatoriamente às exigências que lhe são impostas pelo mercado competitivo é direta e fortemente influenciada pelo desenvolvimento de produtos. Para exemplificar, pode-se dizer que, segundo Asiedu e Gu (1998), Kaplan e Cooper (1998) e Ragatz et al. (1997), de 75% a 85% do total do custo de um produto, em todo seu ciclo de vida, é determinado nos estágios iniciais do seu projeto.

O estudo de Stalk e Hout (1990) mostra que a velocidade de introdução de novos produtos está diretamente relacionada a posição de mercado, lucro e custos. Já Hope e Hope (1997), por exemplo, destacam o estudo de Reichheld (1996), envolvendo mais de cem empresas de tecnologia de ponta, estudo esse que mostrou uma forte correlação entre posição de mercado e capacidade de desenvolvimento de produtos (Tabela 1, a seguir).

TABELA 1 – RELAÇÃO ENTRE POSIÇÃO DE MERCADO E CAPACIDADE DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Posição de mercado	Percentagem das vendas advindas de produtos lançados nos últimos cinco anos
Líder	49,1%
Terço superior	33,8 %
Terço médio	26,9 %
Terço inferior	10,7 %

Fonte: Hope e Hope, 1997

E para ser fonte de competitividade, o próprio processo de desenvolvimento de produtos precisa ser eficiente e eficaz. Assim, torna-se necessária a utilização de metodologias e técnicas capazes de proporcionar tais atributos.

Por causa disso, muitas organizações têm buscado os benefícios provenientes das novas tecnologias, visando à geração de ambientes industriais integrados e flexíveis, mais preparados para a realidade atual (Clark e Wheelwright, 1993).

Entretanto, tais mudanças e os próprios produtos, cada vez mais complexos, vêm provocando alterações de natureza organizacional e tecnológica, acrescentando complexidade ao processo de desenvolvimento.

Destaca Williams (1999) que o *workshop* Advanced Research Workshop Managing and Modelling Complex Projects, realizado no final de 1996, foi baseado em premissas de que os projetos estão se tornando cada vez mais complexos; de que os métodos de gerenciamento de projetos convencionais estão se tornando inadequados para a realidade atual; e de que existe uma demanda por novos métodos de análise e gerenciamento do processo de desenvolvimento de produtos.

Hales (1997) realizou uma pesquisa, em 1996, em 189 companhias norte-americanas, fundamentada nas pesquisas que a empresa Booz-Allen & Hamilton (1994) fez em 1968, 1982 e 1990 enfocando o processo de desenvolvimento de produtos. Os resultados comparativos sugerem que:

- 1) 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;
- 2) a média das vendas dos produtos introduzidos nos últimos cinco anos respondia respectivamente por 32% das vendas totais 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 com o processo de desenvolvimento de produtos;
- 3) as ações de melhorias que não conduziram aos resultados esperados 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.

Fica exposta a crença que está por detrás da busca de melhores práticas: a adoção delas levará a empresa a um desempenho superior. Isso, porém, nem sempre é verdade, pois a melhor prática pode não ser adequada, ou mal adaptada às necessidades específicas

dos ambientes externo e interno da organização ou ser mal interpretada. Voss (1995) defende que pouca atenção tem sido dispensada pelos pesquisadores ao processo de implementação de estratégias específicas de desenvolvimento de produtos e à medição de seu desempenho.

Hales (1997) descreve em sua pesquisa que 87% das organizações entrevistadas associaram o sucesso do processo de desenvolvimento de produtos ao virtuosismo dos funcionários envolvidos.

Os resultados das pesquisas de Hales (1997) e da empresa Booz-Allen & Hamilton (1994) identificam: 1) a redução da taxa média de sucesso de novos produtos; 2) a crescente importância do processo de desenvolvimento de produtos como fator de competitividade; 3) o aumento das ações de melhoria que não forneceram os resultados planejados; 4) a associação do sucesso dos produtos ao virtuosismo dos funcionários.

Vale mencionar que, embora os resultados sejam especialmente válidos para as condições socioeconômicas dos Estados Unidos, segundo experiências de Cheng (2000), podem ser aproveitados dentro dos limites impostos pela realidade brasileira.

As evidências encontradas alertam para a importância do gerenciamento do desenvolvimento de produtos. No Brasil, segundo pesquisa realizada pelo Instituto de Movimentação e Armazenagem (IMAN) em 953 empresas brasileiras, em 1996 o investimento em desenvolvimento de novos produtos era da ordem de 1% a 2% do faturamento, e em 2000 este valor foi aumentado para 5%. O resultado dessa pesquisa induz que houve o aumento da importância do desenvolvimento de novos produtos e a necessidade de gerenciar adequadamente tal atividade.

A média e pequena empresa destaca-se como grande agente de desenvolvimento econômico, com o aumento da sua participação na geração de empregos, muito embora continue com pouco potencial de exportação. Brum (1997) ressalta a dificuldade da média e pequena empresa de desenvolver produtos competitivos em uma economia globalizada e complementa dizendo que nessa limitação destacam-se os seguintes fatores: a escassez de recursos; e a necessidade que essas empresas têm de ações de reestruturação da área de desenvolvimento de produtos.

Brum (1997) enfatiza a importância da média e pequena empresa no desenvolvimento econômico brasileiro e descreve quatro fases: primária exportadora (1500–1930); industrialização via substituição de importações (1930–1964);

desenvolvimento associado e dependente (1964–1984); inserção na economia global (1984–atualmente).

Ao longo da primeira fase, o poder econômico e o poder político estiveram concentrados de forma quase absoluta nos latifundiários e, em segundo plano, nos grandes comerciantes. Ao final dessa fase, esgotaram-se as possibilidades de crescimento da economia baseada na expansão da produção de bens primários e intensificou-se o processo de industrialização. O Brasil, finalmente, entrava na era industrial, mas com cerca de 150 anos de atraso em relação às nações pioneiras.

Surge, na fase de industrialização via substituição de importações, a instalação de um grande número de pequenos e médios empreendimentos econômicos que utilizavam matéria-prima e mão-de-obra locais e que produziam especialmente para o mercado local. Havia pouco intercâmbio econômico com regiões distantes, quer por falta de produção de escala, quer pela dificuldade de transporte. Os principais ramos industriais dessa fase foram o têxtil, o de alimentação, incluindo bebidas, e o do vestuário, incluindo calçados. Soares (1982) aborda que desse período das primeiras etapas da industrialização do País não se dispõe de material estatístico sobre o posicionamento das pequenas e médias empresas. De qualquer forma, o autor afirma que o desenvolvimento industrial na década de 30 foi realizado basicamente com capitais nacionais, provenientes das pequenas e médias empresas, que reinvestiram seus lucros em tecnologia simples e trabalho intensivo.

Da mesma forma, na década de 40, quando as condições internacionais dificultaram a importação de bens de consumo e equipamentos, foram as pequenas empresas, mediante o aproveitamento de sua capacidade ociosa, as principais responsáveis pela produção industrial. Ainda nessa fase, temos a produção de bens de consumo duráveis, consequência das profundas transformações operadas pela Segunda Guerra Mundial. Destaca-se a implantação da indústria automobilística, seguida da indústria de eletrodomésticos e eletrônica. A necessidade de fornecedores propiciou o crescimento de pequenas e médias empresas. Essa fase termina com a formação dos grandes grupos econômicos nacionais, que, juntamente com as filiais das multinacionais e com as grandes empresas estatais, formavam o núcleo de uma estrutura industrial voltada ao mercado interno.

A fase do desenvolvimento associado e dependente, a partir de meados da década de 60, com a implantação da indústria de bens de capital e insumos básicos, diversificou o parque fabril brasileiro. Foi o chamado “milagre brasileiro”, que teve seu auge nos anos de 1968 a 1973. Peres (1998) foca que, nesse período, coexistiam o núcleo das grandes empresas e um grande número de pequenas empresas com produtos de muito baixo

conteúdo tecnológico e com participação muito limitada no mercado nacional. A maior contribuição econômica dessas pequenas empresas era a significativa geração de empregos.

Para Soares (1982), embora a dinâmica de crescimento tenha favorecido as grandes empresas, o papel das pequenas no processo de desenvolvimento não perdeu importância.

Atualmente, segundo Peres (1998), estamos na fase de inserção na economia global, onde, segundo Solomon (1986), Porter (1993), Peres (1998) e Jannuzzi e Montalli (1999) a média e pequena empresa desempenha papel fundamental.

Portanto, já que o processo de desenvolvimento de produtos é um fator de competitividade e as pequenas e médias empresas têm uma grande importância econômica, este trabalho coloca um instigante objeto de estudo: o gerenciamento do processo de desenvolvimento de produtos na média e pequena empresa.

Para Drucker (1996), gerenciar é atingir metas, ou seja, obter resultados objetivos em um prazo predefinido. Logo, é importante estabelecer medidas de desempenho que permitam avaliar e subsidiar decisões relativas ao processo de desenvolvimento de produtos.

Levando-se em conta que os resultados das pesquisas de Hales (1997) e da empresa Booz-Allen & Hamilton (1994) identificaram o sucesso do desenvolvimento de produtos com o virtuosismo dos funcionários, deduz-se que o processo de desenvolvimento de produtos deva ser gerenciado de maneira a desenvolver o potencial das habilidades dos funcionários envolvidos. Desdobra-se, assim, o problema fundamental desta tese, que pode ser apresentado nas seguintes perguntas:

- Como avaliar sistematicamente o processo de desenvolvimento de produtos de pequenas e médias empresas?
- Como estabelecer ações sistemáticas que permitam aperfeiçoar o processo de desenvolvimento de produtos de pequenas e médias empresas ?

Faz-se necessário, então, justificar a relevância do problema fundamental desta tese. Segundo Salomon (1991), os problemas relevantes para a ciência são aqueles que têm relevância operativa, contemporânea e humana. Um problema tem relevância operativa quando sua solução implica a geração de novos conhecimentos; tem relevância contemporânea quando se refere à atualização e à novidade; e tem relevância humana

quando requer que a solução tenha utilidade para a humanidade. O Quadro 1 descreve o problema abordado, contemplando os pontos propostos por Salomon (1991).

QUADRO 1 – RELEVÂNCIA E ARGUMENTAÇÃO

Relevância	Argumentação
Operativa	O trabalho propõe o método para o estabelecimento de um conjunto de medidas de desempenho para avaliar sistematicamente o processo de desenvolvimento de produtos. A melhor compreensão do processo de desenvolvimento de produtos, de suas tendências e de como otimizá-lo disponibilizará conhecimentos que podem subsidiar incremento de competitividade às organizações.
Contemporânea	As empresas que querem competir no mercado globalizado, característica da contemporaneidade, agregam em sua estratégia o processo de desenvolvimento de produtos e a gestão do potencial humano, o que tem se destacado como fator de competitividade.
Humana	O desenvolvimento de produtos existe para atender necessidades humanas. Quaisquer esforços para sua otimização podem propiciar melhores produtos e, conseqüentemente, melhores condições de vida para a sociedade. O novo produto é basicamente influenciado pela economia e pela tecnologia, mas também por fatores culturais, sociais e políticos da comunidade a que se destina. É importante notar, entretanto, que, assim como sofrem influências do meio social, novos produtos ou resultados dele decorrentes também podem influir sobre a sociedade mudando hábitos, costumes e mesmo gerando novas necessidades.

Para as organizações, o método que define o conjunto de medidas de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos pode contribuir para:

- 1) confirmar a habilidade da organização para atingir seus objetivos em relação ao desenvolvimento de produtos;
- 2) planificar as competências de gestão para o desenvolvimento de produtos;
- 3) fornecer dados básicos aos programas de aperfeiçoamento do processo de desenvolvimento de produtos;
- 4) definir foco para programas de capacitação e aperfeiçoamento necessários ao processo de desenvolvimento de produtos;
- 5) ampliar, de forma sistemática e formal, a memória organizacional em relação ao processo de desenvolvimento de produtos;
- 6) enfim, orientar as organizações, pois a última década do segundo milênio mostrou e ainda está mostrando que a próxima década será um período de permanente

turbulência econômica, caracterizado por mercados segmentados, consumidores exigentes, produtos personalizados, geração de alta tecnologia, desenvolvimento das telecomunicações, ou seja, novos padrões e novos valores. A mudança será uma constante na vida de pessoas e organizações, e surgirão oportunidades para o desenvolvimento de novos produtos e para a adequação dos existentes. Nesse cenário, a organização necessitará monitorar o processo de desenvolvimento de produtos.

Utiliza-se, neste trabalho, a definição de medidas de desempenho apresentada por Hansen (1997): “uma forma objetiva de medir a situação real contra um padrão previamente estabelecido e consensado”.

Para Hansen (1997), as medidas devem ser construídas segundo os objetivos e interesses de seus usuários; são o espelho de fatores e resultados dos processos; e devem atender à necessidade de quantificação a cada momento histórico da organização.

Existe uma relação de interdependência entre as medidas de desempenho, que podem ser agrupadas, o que apenas permite que os grupos sejam acompanhados conjuntamente para se estudar melhor o efeito da variação de uns sobre os outros. Mas a relação de interdependência entre as medidas extrapola os grupos a que pertencem.

Esta tese aborda também as competências de gestão. Hymes (1972) define competência como a capacidade de decidir e agir, para atingir ou superar os resultados almejados. Para Larkin, Dermott, Simon e Simon (1980), competência é a integração de conhecimento, habilidade e orientação de valor, demonstrada a um padrão definido em um contexto específico. Essas definições permitem deduzir que:

- 1) a competência é avaliada pelos resultados produzidos;
- 2) a competência é reconhecida pelo domínio dos meios subjacentes ao modo de obter resultados;
- 3) manter ou aumentar a competência é preocupação das organizações e dos seres humanos;
- 4) competência é noção relativa, logo pode ser sempre desafiada;
- 5) organizações possuem e usam suas competências em diferentes níveis;
- 6) as competências da organização necessitam ser gerenciadas para a obtenção de resultados;
- 7) o processo de desenvolvimento de produtos envolve várias competências que culminam em um produto capaz de cumprir ou superar suas metas.

O termo *management competences* foi proposto por Prasad (1997, p. 57), cuja tradução para o idioma português é “competências gerenciais”.

No processo de desenvolvimento de produtos, a implementação de ações de melhoria visa a aperfeiçoar a integração de conhecimentos, desenvolver novas habilidades, orientar para a agregação de valor e agilizar as decisões e as ações. As forças motrizes das melhorias são o estabelecimento e a antecipação de novos padrões das necessidades dos clientes. Em outros termos, as ações de melhoria visam a transformar as competências envolvidas no processo de desenvolvimento de produtos.

O resultado do processo de desenvolvimento de produtos é a obtenção de produtos capazes de alcançar ou superar suas metas. As organizações buscam aperfeiçoar a gestão dos meios, ou seja, transformar as competências de gestão.

No presente estudo, procura-se entender e estruturar uma situação que parece problemática na concepção de uns poucos, mas que vem gradualmente despertando o interesse dos empresários e dos profissionais da área.

O caráter inovador do processo de desenvolvimento de produtos de pequenas empresas é identificado a partir 1) de uma abordagem que visualiza o processo de desenvolvimento de produtos como a interação de competências de gestão e 2) de um método para a implantação de medidas de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos.

Justifica-se, portanto, a formulação do método para o estabelecimento do conjunto de medidas de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos para pequenas empresas, pois:

- 1) longe de ser esgotado, o tema apresenta lacunas que requerem pesquisas adicionais;
- 2) atribuir o sucesso do desenvolvimento de produtos ao virtuosismo de funcionários identifica uma carência na gestão do processo de desenvolvimento de produtos;
- 3) a avaliação do processo de desenvolvimento de produtos, pela sua importância, não deve se basear apenas no senso comum. É recomendável que se disponha de um conjunto de medidas de desempenho para avaliar o processo de desenvolvimento de produtos, identificando e orientando as ações de monitoramento e aperfeiçoamento.

1.2 – Objetivos

1.2.1 – Geral

Propor e avaliar um método, centrado nas competências de gestão, para o estabelecimento de medidas de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos para pequenas e médias empresas.

1.2.2 – Específicos

- 1) Fornecer uma visão estruturada de conhecimentos e estudos referentes à medição de desempenho para o processo de desenvolvimento de produtos.
- 2) Orientar o estabelecimento dos indicadores a serem considerados na determinação e na aplicação de um adequado espectro de medidas de desempenho para o processo de desenvolvimento de produtos.

1.3 – Hipóteses gerais

Dechamps e Nayak (1997) propõem representar o processo de desenvolvimento de produtos como um conjunto de competências gerenciais que contemplem aspectos visíveis e invisíveis da gestão. Porém, Dechamps e Nayak (1997) apenas lançam a idéia, não desenvolvendo pesquisas para determinar como avaliar essas competências. Esta tese complementa a idéia acima para respaldar seu ineditismo e propõe como hipóteses que:

- 1) o processo de desenvolvimento de produtos de pequenas e médias empresas é deficiente em medidas de desempenho;
- 2) o estabelecimento de um sistema de medição de desempenho propicia o aperfeiçoamento mais rápido do processo de desenvolvimento de produtos;
- 3) os gestores, normalmente, são mais centrados em dados concretos, visíveis, quantificáveis e reportáveis aos resultados dos sistemas de medição de desempenho a partir de informações. Geralmente, o foco da gestão ainda está fortemente vinculado ao visível, ao concreto, ao quantificável. Por isso, surge espaço para pesquisas na busca de atuar sobre o todo, tanto no concreto como no abstrato. Nesse sentido, as medidas de desempenho de processo contemplam também as competências gerenciais de gestão propostas por Dechamps e Nayak (1997), que são: estratégicas com foco no desenvolvimento de produtos; de recursos; da criatividade; do conhecimento; de tecnologia; de projetos; de suporte ao produto.

1.4 – Limitações

Mesmo que o tema tenha uma amplitude que permita abordar, de maneira intensiva, as variáveis escolhidas para o estudo, ele possui limitações. A maior delas prende-se à validação do método proposto para o estabelecimento de medidas de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos. Essa limitação se dá, principalmente, por causa:

- 1) da dificuldade de encontrar organizações que se submetam à metodologia de pesquisa;
- 2) do caráter estratégico que envolve o processo de desenvolvimento de produtos, o que dificulta a realização de pesquisa aplicada.

Assim, a situação estudada não permite a generalização das conclusões para outras organizações.

A aplicação e a divulgação dos resultados do método ficaram condicionadas a posterior interferência por parte da diretoria das empresas, de modo a salvaguardar seu domínio tecnológico.

A pesquisa não é conclusiva, mas exploratória, e o conjunto de indicadores de desempenho apresentado pode ser estendido a diferentes organizações com as devidas adaptações.

1.5 – Metodologia de pesquisa

Existem três tipos de pesquisa, segundo Campomar (1991), com objetivos diferentes:

- 1) pesquisa exploratória, que objetiva definir melhor o problema, proporcionar *insights* sobre o assunto, descrever comportamentos ou definir e classificar fatos e variáveis;
- 2) pesquisa aplicada ou descritiva, que objetiva aplicar as leis, as teorias e os modelos na descoberta de soluções ou no diagnóstico de realidades, estabelecendo as relações entre as variáveis;
- 3) pesquisa explicativa ou teórica, que objetiva identificar os fatores que determinam a ocorrência de fenômenos ou contribuem para tal, aprofundando o conhecimento da realidade e explicando a razão e o porquê das coisas.

De acordo com o objetivo geral deste trabalho, a pesquisa aqui realizada caracteriza-se como uma pesquisa aplicada ou descritiva.

1.5.1 – Pesquisa quantitativa e pesquisa qualitativa

Segundo Bryman (1989), é tentador estabelecer diferenciação entre a pesquisa qualitativa e a pesquisa quantitativa em função da presença de quantificação. Para ele, isso constitui um equívoco, por pelo menos dois motivos: a pesquisa qualitativa não é de todo avessa à quantificação de dados, e freqüentemente inclui processos de contagem em suas investigações; já, por outro lado, a pesquisa quantitativa utiliza, às vezes, material qualitativo para suas investigações. A pesquisa qualitativa tem sua ênfase na perspectiva do indivíduo a ser estudado, enquanto que a pesquisa quantitativa baseia-se em modelo derivado de publicações teóricas ou de leitura sobre determinado assunto.

Bryman (1989) estabelece comparações entre pesquisa quantitativa e pesquisa qualitativa: a ênfase nas interpretações é bem menos pronunciada na pesquisa quantitativa; a pesquisa quantitativa tende a dar pouca atenção ao contexto; a pesquisa qualitativa tende a lidar menos bem com os aspectos processuais da realidade organizacional; na pesquisa quantitativa há uma “rigorosa” estrutura para a coleta de dados; a pesquisa quantitativa tende a usar uma única fonte de dados. Em contrapartida, pelo fato de a pesquisa qualitativa usar entrevistas e exame de documentos, pode-se colher os benefícios da coleta de dados sobre assuntos que não podem ser diretamente observados e os da checagem das informações levantadas.

Utilizando-se o estudo comparativo exposto por Bryman (1989) e considerando o tipo de problema a ser desenvolvido nesta pesquisa, conclui-se que há necessidade de: ênfase nas interpretações; atenção ao contexto; consideração de aspectos do processo de desenvolvimento de produtos na realidade organizacional; uma estrutura simples para coleta de dados; proximidade do pesquisador com a organização pesquisada.

Diante dessas características, conclui-se que a abordagem qualitativa é a mais apropriada ao escopo desta pesquisa.

1.5.2 – Método de pesquisa

Existem diferentes termos para designar as diferentes formas de realizar uma pesquisa científica (projeto de pesquisa, estratégia de pesquisa ou método de pesquisa), bem como para designar as diferentes formas de coleta de dados (técnica, instrumento, metodologia ou método). Adotam-se neste trabalho os termos “método de pesquisa” e “técnica de coleta de dados”.

De acordo com Bryman (1989), os principais métodos de pesquisa são: pesquisa experimental (*experimental research*), pesquisa de levantamento (*survey research*), estudo de caso (*case study*) e pesquisa ativa ou pesquisa-ação (*action research*).

Nakano e Fleury (1997) propõem que a abordagem quantitativa está presente nos métodos de pesquisa experimental e de levantamento (*survey*), e que a abordagem qualitativa está presente nos métodos de pesquisa-ação (intervenção) e de estudo de caso.

Yin (1984) apresenta três condições para escolha do método de pesquisa a ser adotado: tipo de questão colocada; grau de controle que o pesquisador tem sobre os eventos; grau de focalização no contemporâneo como oposição a eventos históricos. Ele relaciona, para alguns métodos de pesquisa, essas três condições e seus respectivos desdobramentos, o que é mostrado no Quadro 2, a seguir.

QUADRO 2 – SITUAÇÕES RELEVANTES PARA DIFERENTES MÉTODOS DE PESQUISA

Método de pesquisa	Tipo de questão de pesquisa	Requer controle sobre eventos comportamentais?	Focaliza eventos contemporâneos?
Experimental	como, por quê	Sim	Sim
De levantamento	quem, o quê, onde, quantos, quanto	Não	Sim
Pesquisa-ação	como, por quê	Sim/Não	Sim
Estudo de caso	como, por quê	Não	Sim

Com base no Quadro 2, observa-se que o tipo de questão de pesquisa para este trabalho é “como”; que o pesquisador não tem controle sobre os eventos comportamentais; e que o foco está em eventos contemporâneos. Tais pressupostos direcionam para o estudo de caso e para a pesquisa-ação.

E considerando-se o problema, a limitação de tempo e a necessidade de validar o método proposto a partir de sua aplicação, a pesquisa-ação destaca-se como o método de pesquisa mais adequado.

Foram utilizados dados primários (obtidos mediante entrevistas, questionários e observações) e secundários (obtidos por intermédio de documentos de divulgação fornecidos pela empresa).

O Quadro 3 descreve a síntese da metodologia de pesquisa utilizada.

QUADRO 3 – SÍNTESE DA METODOLOGIA DE PESQUISA

Método	Pesquisa-ação
Técnicas de coleta de dados	Entrevista estruturada, observação direta e questionário
Estudo	Descritivo
Finalidade	Operacional voltada para fins práticos
Abordagem adotada	Qualitativa
Campos do conhecimento	Multidisciplinares
Natureza dos dados	Relatos e/ou fatos
Origem dos dados	Primários e secundários
Técnica de observação	Direta

1.6 - Estrutura do trabalho

Este estudo está estruturado em seis capítulos. Excetuando-se este capítulo e o sexto, os demais foram divididos em duas partes: a primeira, relativa à fundamentação teórica; e a segunda, ao desenvolvimento do projeto de tese de doutorado.

No **capítulo 1** faz-se a introdução, com a apresentação das justificativas da escolha do tema, do objetivo e da contribuição do trabalho, das hipóteses gerais e da organização do texto.

No **capítulo 2** aborda-se, primeiramente, o processo de desenvolvimento de produtos e suas tendências. Posteriormente, descrevem-se e caracterizam-se dois extremos: a concepção tradicional e a concepção moderna do processo de desenvolvimento de produtos.

Também como parte da pesquisa bibliográfica, no **capítulo 3** descreve-se o método proposto para o estabelecimento de medidas de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos. E busca-se a compreensão das competências gerenciais do processo de desenvolvimento de produtos, ou seja, a gestão dos recursos; da tecnologia; da criatividade; de projetos; estratégica – com foco no desenvolvimento de produtos; do suporte ao produto; e do conhecimento.

No **capítulo 4** apresentam-se a pesquisa-ação e os resultados obtidos. São descritos as observações e os dados coletados durante a pesquisa de campo, e introduzidas a análise e as considerações a respeito da pesquisa-ação, o que conduz às principais conclusões.

As considerações gerais, as contribuições do trabalho, as conclusões e as propostas para trabalhos futuros estão dispostas no **capítulo 5**.

Nas referências bibliográficas são feitas menções às obras citadas ao longo do texto.

Os anexos complementam o conjunto de informações específicas, já que alguns assuntos não foram integralmente discutidos no texto, para não interromper a exposição. Assim, têm-se: Anexo 1, que contém os gráficos do diagnóstico das competências gerenciais do processo de desenvolvimento de produtos da Empresa 1; Anexo 2, diagrama de relação da Empresa 1; Anexo 3, gráficos do diagnóstico das competências gerenciais do processo de desenvolvimento de produtos da Empresa 2 realizado em março de 2000; Anexo 4, diagrama de relação da Empresa 2; Anexo 5, gráficos das competências gerenciais do processo de desenvolvimento de produtos da Empresa 2 realizado em abril de 2001.

O Quadro 4 apresenta a síntese da pesquisa realizada nesta tese.

QUADRO 4 – SÍNTESE DA PESQUISA

Pressupostos	<ul style="list-style-type: none"> • O processo de desenvolvimento de produtos destaca-se como fator de competitividade. • Atualmente há uma tendência crescente de as organizações obterem seus produtos a partir de desenvolvimento próprio e/ou empreendimentos conjuntos (<i>joint ventures</i>). • Há necessidade de avaliar o processo de desenvolvimento de produtos a partir de um conjunto de indicadores de desempenho. • O processo de desenvolvimento de produtos é aperfeiçoado por intermédio de ações de melhoria monitoradas pelos indicadores de desempenho.
Perguntas básicas (problema científico)	<ul style="list-style-type: none"> • Como avaliar sistematicamente o processo de desenvolvimento de produtos de pequenas e médias empresas? • Como estabelecer ações sistemáticas que permitam aperfeiçoar o processo de desenvolvimento de produtos de pequenas e médias empresas?
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Propor e validar o método, centrado nas competências de gestão, para o estabelecimento do conjunto de medidas de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos para pequenas e médias empresas. <p>As organizações que utilizarem o conjunto de medidas de desempenho poderão:</p> <ul style="list-style-type: none"> • avaliar sistematicamente e objetivamente o processo de desenvolvimento de produtos; • confirmar sua habilidade para atingir seus objetivos em relação ao desenvolvimento de produtos; • planificar as competências de gestão para o desenvolvimento de produtos; • orientar ações de aperfeiçoamento no processo de desenvolvimento de produtos; • ampliar, de forma sistemática e formal, a memória organizacional em relação ao processo de desenvolvimento de produtos.
Hipóteses	<ul style="list-style-type: none"> • O processo de desenvolvimento de produtos pode ser avaliado e aperfeiçoado a partir de medidas de desempenho centradas nas competências de gestão. • As medidas de desempenho são focadas nas competências gerenciais de gestão propostas por Deschamps e Nayak (1997), que são: estratégicas, com foco no desenvolvimento e planejamento de produtos; de recursos; de tecnologia; de projetos; de suporte ao produto; da criatividade; do conhecimento.
Unidades de análise (obtenção dos dados)	<ul style="list-style-type: none"> • Pequenas e médias empresas do setor secundário da economia que possuem processo de desenvolvimento de produtos.
Crítérios de interpretação dos dados	<ul style="list-style-type: none"> • Consideração de dados oriundos apenas da pesquisa-ação. • Confronto da gestão do desenvolvimento de produtos anterior e posterior a implementação do método, verificando-se a consistência do método proposto para o estabelecimento das medidas de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos.

CAPÍTULO 2

CONCEPÇÕES TRADICIONAL E MODERNA DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Considerações iniciais

Toda pesquisa a ser desenvolvida, para contribuir para o entendimento de um problema ou para buscar sua solução, insere-se num contexto mais amplo. Portanto, é necessário, num primeiro momento, delinear e discutir esses limites.

Nesse sentido, neste capítulo abordam-se, primeiramente, o processo de desenvolvimento de produtos e suas tendências. Posteriormente, descrevem-se e caracterizam-se dois extremos: as concepções tradicional e moderna do processo de desenvolvimento de produtos.

2.1 – Gestão por processos

As primeiras menções acerca da gestão por processos datam da década de 1980. Segundo Meyer (1994), gestão por processos é um conjunto de técnicas metodologicamente utilizadas para monitorar e melhorar continuamente os processos-chave, de forma a contribuir significativamente para o desempenho da organização. Rummler e Bracher (1994) afirmam que o objetivo é tornar e manter os processos-chave sob controle, eficientes e eficazes, e adaptáveis às mudanças, para que sempre seja mantida a integridade organizacional do fluxo de atividades da organização.

As ferramentas mais utilizadas para gestão de processos são o fluxograma e o mapa de processos. Este último é o mais útil quando se deseja ver como as atividades de um processo perpassam a estrutura funcional da organização. Kano (1995) descreve o ciclo PDCA (*plan, do, chek e action*) como modelo para implementação da gestão de processos, e Conti (1993) cita como elemento importante da gestão de processos a sistematização das medidas de desempenho.

Akkermans (1995) e Kotler (1994) destacam a importância do processo de desenvolvimento de produtos. Por sua vez, Peixoto (1998) reforça que, nas organizações que desenvolvem produtos, o processo de desenvolvimento de produtos deve ser priorizado na gestão de processos.

2.2 – O processo de desenvolvimento de produtos

Juran (1990) preconiza que “as organizações existem para atender às necessidades humanas a partir de seus produtos e serviços”. Pine II (1994) afirma que a expectativa de sobrevivência da organização em uma economia de mercado livre é proporcional a sua capacidade de desenvolver produtos. Essa idéia é reforçada por Yoshimura e Kondo (1995): “companhias de classe mundial esperam ter 40 a 70% de sua receita gerada por produtos que foram desenvolvidos e lançados dentro dos últimos três anos”. Nesse contexto, o desenvolvimento de produtos assume papel importante como fator de competitividade.

2.2.1 – Definição de desenvolvimento de produtos

Juran e Gryna (1992, p. 4) definem o desenvolvimento de produtos como “uma etapa da espiral da qualidade que traduz as necessidades do usuário, descobertas por intermédio de informações de campo, num conjunto de requisitos do projeto do produto para a fabricação”. Deschamps e Nayak (1997, p. 18-19) o definem como “um caos bem organizado que, a partir de interações múltiplas, resulta na criação de um produto, cujo princípio é atender às necessidades dos clientes e garantir a sobrevivência e o crescimento da empresa”.

O fator com maior evidência na literatura sobre influências no gerenciamento do processo de desenvolvimento de produtos, e também o mais amplamente citado, é o grau de inovação do projeto (Pugh, 1996; Clark e Fujimoto, 1991; e Wheelwright e Clark,

1992). Em relação ao grau de inovação da linha atual de produtos da empresa, Wheelwright e Clark (1992) propõem a seguinte classificação:

- 1) pesquisa e desenvolvimento avançados: processos de desenvolvimento cujo objetivo é o de criar conhecimento (*know-how*) para futuros projetos. Geralmente não têm objetivos comerciais no curto prazo e são inviáveis economicamente;
- 2) radical: quando são incorporadas grandes inovações no produto e no processo;
- 3) plataformas ou nova geração: processos de desenvolvimento que incorporam inovações significativas no produto e/ou processo, gerando uma nova família de produtos;
- 4) derivados: processos de desenvolvimento que criam um novo produto dentro de uma família, ou seja, seguem as características dessa família.

Ulrich (1994) ilustra a extrema complexidade do desenvolvimento de produtos. Compara o desenvolvimento de uma chave de parafuso elétrica, que exige uma equipe de desenvolvimento composta por seis pessoas com um orçamento de US\$ 30.000,00, e o desenvolvimento do Boeing 777, com orçamento de US\$ 6.000.000.000,00, envolvendo aproximadamente 3 mil pessoas. As técnicas utilizadas no projeto da chave de parafuso seriam inadequadas para o desenvolvimento de uma aeronave a jato, enquanto as técnicas empregadas no caso do avião seriam desajeitadas e burocráticas para o projeto da chave de parafuso.

Cada projeto traz consigo oportunidades de aprendizado. As capacidades existentes na organização limitam a quantidade de projetos que a organização é capaz de executar de forma proveitosa, mas também atuam como a base de ativos sobre a qual a organização erigirá o seu próximo projeto. A execução do projeto cria capacidades que, por sua vez, possibilitam o lançamento de outros projetos bem-sucedidos. Deve-se lembrar que as organizações e o setor em que elas se inserem evoluem em ritmos diferentes, dependendo, de algum modo, da velocidade com que a organização lança no mercado novos produtos. Fine (1999, p. 18) define como “velocidade evolutiva dos produtos” a velocidade com que a organização lança novos produtos no mercado. No Quadro 5, a seguir, mostra-se a quantificação da velocidade evolutiva apontada por Fine (1999).

QUADRO 5 – MENSURAÇÃO DA VELOCIDADE EVOLUTIVA POR SETOR

Setor	Velocidade evolutiva dos produtos
Setores de alta velocidade evolutiva	
Computadores pessoais	< 6 meses
Software de engenharia	6 meses
Brinquedos e jogos	< 1 ano
Calçados esportivos	< 1 ano
Semicondutores	1 a 2 anos
Cosméticos	2 a 3 anos
Setores de velocidade evolutiva média	
Bicicleta	4 a 6 anos
Automóveis	4 a 6 anos
Sistemas operacionais	5 a 10 anos
Implementos e insumos agrícolas	3 a 8 anos
Fast food	3 a 8 anos
Bebidas	4 a 6 anos
Máquinas e ferramentas	6 a 10 anos
Produtos farmacêuticos	7 a 15 anos
Setores de baixa velocidade evolutiva	
Aeronaves comerciais	10 a 20 anos
Aeronaves militares	20 a 30 anos
Construção naval	25 a 35 anos
Papel	10 a 20 anos

Fonte: Fine (1999, p. 238)

Os valores apresentados por Fine (1999) são passíveis de crítica, pois não consideram a dispersão e apresentam padrões setoriais que podem ser alterados com inovações, acirramento da competição e desaceleração quando o produto atinge a estabilidade em seu ciclo de vida. A contribuição de Fine (1999) é destacar a relação entre a velocidade evolutiva e o ciclo de desenvolvimento de produtos.

Nesta tese considera-se o processo de desenvolvimento de produtos como as ações de simples modificação, reformulação, adaptação e até de criação de novos produtos.

Expor o significado do processo de desenvolvimento de produtos é pertinente, pois estabelece um referencial conceitual. Mas compreender o aspecto dinâmico do processo de desenvolvimento de produtos também é necessário. Nesse sentido, Herzog (1991), abordando de forma sucinta as tendências do processo de desenvolvimento de produtos, descreve que é questão de tempo o processo de desenvolvimento de produtos sofrer mudanças significativas, que englobem alterações fundamentais do comportamento

humano, nos padrões de trabalho e nos valores, em resposta a modificações ou antecipando alterações estratégicas, de recursos ou de tecnologia.

2.2.2 – Tendências gerais dos produtos

Independentemente do motivo específico ou do tipo de mudança – radical ou incremental –, muitas empresas vêm modificando o seu *modus operandi* nas últimas três décadas. Esse fenômeno não necessariamente envolve todas as empresas e nem tem um formato único, mas representa um processo de reestruturação muito forte.

As mudanças ocorrem com o objetivo básico de manter ou aumentar a competitividade das empresas, e o principal motivo para essas mudanças é a necessidade de sobrevivência, a curto, médio ou longo prazo.

No contexto macro, destacam-se duas tendências globais inter-relacionadas: a incorporação de novas tecnologias e a personalização.

A) Incorporação de novas tecnologias

A tecnologia tem evoluído bastante, assim como os produtos. Juran e Gryna (1992, p. 6) classificam os produtos segundo duas concepções:

- 1) tradicionais: possuem tecnologia de produto simples, e as inovações ocorrem principalmente no processo produtivo. Exemplo: enxada, pão, tesoura, bacia ou prego;
- 2) modernos: possuem tecnologia de produto complexa e estão susceptíveis às inovações. Exemplo: placa de circuito impresso, automóvel, televisão, eletrodomésticos ou computadores.

Na prática, alguns produtos se movem, num espectro contínuo, do tradicional ao moderno. Por exemplo, os primeiros automóveis eram tradicionais em simplicidade, mas agora são modernos em complexidade. As transformações de produtos tradicionais em modernos é freqüentemente gradual.

Tem-se presenciado nos últimos anos a previsão de Akao e Kogure (1983, p. 42) em relação a muitos produtos, que têm migrado do conceito de produtos tradicionais para o de modernos. Akao e Kogure (1983, p. 42) descrevem que, para muitos produtos tradicionais, as maneiras convencionais de desenvolvimento de produto são adequadas, e a utilização de métodos modernos é antieconômica. Por outro lado, desenvolver produtos modernos da

mesma maneira que são desenvolvidos produtos tradicionais não é mais possível. Os produtos modernos requerem, segundo Stamatis (1995, p. 19), estruturar o processo de desenvolvimento de produtos; organizar o processo de desenvolvimento de produtos; utilizar conhecimento multidisciplinar; e desenvolver continuamente habilidades que otimizem o processo de desenvolvimento de produtos.

B) Personalização

Outra evolução que os produtos estão sofrendo é a da Produção em Massa para a Diferenciação Maciça.

A Revolução Industrial provocou a substituição das ferramentas manuais pelas máquinas. A existência de um mercado de consumidores a serem saciados fez surgir os princípios da Produção em Massa, inicialmente aplicados por Taylor e Ford: divisão do trabalho, rotinas minuciosamente definidas, organização hierárquica e produtos padronizados (Silva, Sell e Neto, 1998). Porém, a Produção em Massa depende da economia de escala, que é alimentada pela demanda estável.

A Produção em Massa apresentava a mensagem correta para sua época, porém as novas incertezas levaram à quebra dos seus fundamentos, com algumas fontes de turbulência: a globalização, os impactos da informática, as novas tecnologias de processo e produto, e o despertar dos consumidores que devotam sua fidelidade a um produto, buscando atender a suas necessidades e desejos dinâmicos. A presença de turbulências nos diferentes setores tem aumentado, sendo mais intensa nos setores que floresceram a partir da tecnologia da informação. Com a sua migração para outros setores, as turbulências constituem-se numa ameaça constante, o que torna frágil a Produção em Massa, com o solapamento de seus pressupostos fundamentais. Surge, assim, com a instabilidade provocada pela constante turbulência, a necessidade de um novo enfoque organizacional para a produção e para o processo de desenvolvimento de produtos.

Tseng e Du (1998) definem a Diferenciação Maciça como a criação e utilização de tecnologias flexíveis e métodos de gerenciamento para desenvolver e produzir novos produtos e serviços, que mais adequadamente atendam aos gostos individuais dos potenciais consumidores. Essa definição contempla conceitos presentes nas organizações de classe mundial, como segmentação de mercado, redução de custos e satisfação de desejos e necessidades dos potenciais clientes.

Confrontando os conceitos da Produção em Massa com os da Diferenciação Maciça, conclui-se que os enfoques são antagônicos, com quebra radical de modelos mentais, conforme apresentado no Quadro 6.

QUADRO 6 – COMPARAÇÃO ENTRE A PRODUÇÃO EM MASSA E A DIFERENCIAÇÃO MACIÇA

	Produção em Massa	Diferenciação Maciça
Foco	Eficiência a partir de estabilidade e controle.	Variedade e personalização através da flexibilidade e respostas rápidas.
Meta	Desenvolvimento, produção, comercialização e entrega de mercadorias e serviços a preços suficientemente baixos disponíveis a todos.	Desenvolvimento, produção, comercialização e entrega de produtos e serviços disponíveis com suficiente variedade e personalização que atenderia à vontade de todos.
Características-Chave	<ul style="list-style-type: none"> • Demanda estável. • Mercados grandes e homogêneos. • Custos baixos, qualidade consistente, produtos e serviços padronizados. • Ciclos longos de desenvolvimento dos produtos. • Ciclos longos de vida de produto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mercados fragmentados. • Nichos heterogêneos. • Baixo custo, alta qualidade, produtos e serviços personalizados. • Ciclos pequenos de desenvolvimento. • Ciclos curtos de vida de produto.

Fonte: Pine II (1994, p. 174)

As tendências descritas sugerem que os produtos estão incorporando os avanços tecnológicos, migrando de produtos tradicionais para produtos modernos. Como consequência, o processo de desenvolvimento de produtos incorpora maior preocupação com absorção da tecnologia. Logo, o acesso ao conhecimento desponta como fator fundamental para o sucesso de um novo produto. Os produtos também estão incorporando fundamentos da diferenciação maciça, que exige da organização criatividade e conexão contínua com seus clientes.

2.2.3 – Formas de obtenção de novos produtos

Os produtos e serviços, que doravante neste trabalho serão chamados apenas produtos, podem ser obtidos de algumas maneiras. Fox (1993, p. 2) apresenta as seguintes formas de obtenção de novos produtos:

- 1) licença: a organização adquire a licença de fabricação do novo produto de uma firma que o fabrica, pagando *royalties* (normalmente taxas que incidem sobre cada unidade produzida);
- 2) empreendimento conjunto (*joint venture*): a organização associa-se a outra que detém a tecnologia de projeto e fabricação, passando ambas a produzirem o novo produto, com exclusividade para a mercado local;
- 3) aquisição de pacote: a organização adquire um pacote tecnológico de um fabricante já estabelecido, que inclui o projeto e, eventualmente, todo o processo de fabricação do novo produto;
- 4) desenvolvimento do produto: a organização executa ou contrata o projeto e o desenvolvimento completo do produto e de sua fabricação.

Às formas de obtenção de novos produtos apresentadas por Fox (1993) devem ser acrescidas a “engenharia reversa” e a “imitação criativa” (Nickels, 1999). Essa segunda prática é largamente utilizada por pequenas e médias organizações brasileiras, que negligenciam os aspectos de patente, o que ocasionalmente gera processos judiciais morosos e caros (Silva e Fiod Neto, 1999).

2.2.4 – Estratégias de desenvolvimento de produtos

As organizações adotam estratégias para o desenvolvimento de produtos, descritas por Baxter (1998, p. 93-94) como:

- 1) estratégias ofensivas: adotadas pelas empresas que querem liderança no mercado, colocando-se sempre à frente dos concorrentes. Elas dependem de investimentos pesados em pesquisa e desenvolvimento para introduzir inovações radicais ou incrementais em seus produtos. As organizações possuem uma forte cultura inovadora, são pró-ativas e trabalham com perspectiva de retorno dos investimentos no longo prazo. Valorizam as patentes, que garantem o monopólio durante certo tempo. Esse período de tempo é essencial para obter lucro e recuperar os investimentos realizados no desenvolvimento e também para compensar os custos decorrentes das falhas inevitáveis de alguns produtos;
- 2) estratégias defensivas: usadas pelas organizações que querem seguir as empresas líderes. Deliberadamente, deixam que outras organizações arquem com os custos maiores de desenvolvimento e corram o risco de abrir novos mercados. Este tipo de estratégia depende da rapidez com que as empresas conseguem absorver as

inovações lançadas por outras e introduzir melhorias nos produtos pioneiros. Isso pode ser feito com menores custos e menos riscos, em relação às líderes, mas também representa menor lucratividade;

- 3) estratégias tradicionais: adotadas por organizações que atuam em mercados estáticos, com linha de produtos estáticos, onde existe pouca ou nenhuma demanda de mercado para mudanças. As inovações são pouco relevantes, limitando-se a mudanças mínimas no produto para reduzir custos, facilitar a produção ou aumentar a confiabilidade desse produto. Tais organizações são pouco equipadas para produzir inovações, mesmo que sejam forçadas a isso por pressões competitivas;
- 4) estratégias dependentes: são adotadas por organizações que não têm autonomia para lançar seus próprios produtos, pois dependem de suas matrizes ou de clientes para introdução de inovações. São organizações subsidiárias ou que trabalham sob encomenda.

Griffin e Page (1996) propõem que as estratégias das organizações quanto ao processo de desenvolvimento de produtos são:

- 1) novo ao mundo: produtos novos que criam um mercado completamente novo;
- 2) novo à organização: produtos novos, pela primeira vez, que permitem a uma companhia entrar em um mercado estabelecido;
- 3) adições para linhas de produto existentes: produtos novos que completam as linhas de produto estabelecidas de uma organização;
- 4) revisões de melhorias dos produtos existentes: produtos novos que provêm desempenho melhorado ou maior valor percebido ao cliente e substituem produtos existentes;
- 5) reposicionamento: produtos existentes direcionados a mercados novos ou segmentos de mercado;
- 6) reduções de custo: produtos novos que provêm desempenho semelhante a mais baixo custo.

Desse modo, despontam algumas conclusões: o desenvolvimento de produtos consolida-se como importante fator de competitividade; os novos produtos buscam atender a necessidades potenciais e/ou latentes dos clientes; os produtos tradicionais estão evoluindo para produtos modernos com a incorporação da tecnologia; a Produção em Massa está evoluindo para a Diferenciação Maciça na busca da lealdade dos clientes; a

obtenção de novos produtos por parte das organizações migra para a estruturação do processo de desenvolvimento de produtos; as organizações tendem a definir estratégias ofensivas ou defensivas para seu desenvolvimento de produtos; há necessidade de estabelecer estratégias para o processo de desenvolvimento de produtos. Estabelecem-se, por fim, para o processo de desenvolvimento de produtos, duas concepções extremas: a tradicional e a moderna.

2.3 – Concepção tradicional do processo de desenvolvimento de produtos

A concepção tradicional do processo de desenvolvimento de produtos tem como fundamento a especialização funcional, legado da abordagem mecanicista de Taylor, Fayol e Ford, que utiliza a especialização como meio de obter eficiência nos processos organizacionais. Os resultados são mais previsíveis em projetos que possuem etapas predeterminadas em relação aos projetos que não possuem. Etapas predeterminadas auxiliam no controle e no gerenciamento do projeto. Como cada etapa é concluída antes que a próxima comece, em cada etapa pode-se focalizar suas capacidades e experiências em um conjunto limitado de tarefas. Esses conceitos fazem parte da cultura tradicional de muitas empresas. Deschamps e Nayak (1997) citam como características da concepção tradicional do processo de desenvolvimento de produtos:

- 1) percepção departamentalizada: os departamentos absorvem e moldam as habilidades das pessoas que os compõem: engenharia, produção, marketing, finanças, e assim por diante. O processo de desenvolvimento de produtos é normalmente visto e operacionalizado de maneira fragmentada, cada grupo concentrando-se na sua parcela de trabalho. Surgem problemas de comunicação, pois os especialistas funcionais muitas vezes não entendem os dados que lhes são solicitados e acabam informando o que não é preciso. Quando o cérebro humano recebe dados parciais, ele os completa para gerar a informação de que necessita;
- 2) trabalho seqüencial: concomitantemente à percepção departamentalizada, tem-se, como conseqüência permissiva ao processo de desenvolvimento de produtos, o trabalho seqüencial, que gera muita agitação e desperdício, pois na maioria das vezes as decisões são adiadas; fundamentadas em conhecimentos e percepções parciais e até mesmo obsoletas; e negociadas para consolidar a imagem de poder.

- 3) hierarquia opressiva: numa estrutura funcional, os funcionários pensam verticalmente, pois dependem de comando, controle e integração de seus superiores departamentais, além de serem avaliados.

Além das características da especialização funcional apresentadas por Deschamps e Nayak (1997, p. 18-19), acrescentam Slak et al. (1997, p. 170) o excesso de burocracia e conflitos funcionais desnecessários com acusações mútuas que geram frustração e irritação. Para Slak et al. (1997), pode-se obter bons resultados com o processo de desenvolvimento de produtos tradicional, cujo principal problema é, em projetos complexos, o elevado consumo de recursos. Porém, em ambientes estáveis, onde se encontra baixo grau de incerteza, ambientes esses cada vez mais escassos, o processo de desenvolvimento tradicional possui as vantagens do fácil controle e da previsibilidade.

Segundo Kruglianskas (1992), o processo tradicional de desenvolvimento de produtos já não consegue dar resposta, em tempo hábil, aos novos prazos de desenvolvimento estabelecidos pelo mercado. Sugere como causas: a formação dos engenheiros, que tendem a valorizar o trabalho individual, procedimento esse que dificulta a comunicação, além de restringir, de maneira segmentada e dispersa, o conhecimento tecnológico do produto; baixo envolvimento dos clientes e fornecedores; o equívoco que ocorre na comunicação, devido à ambigüidade.

Para Kruglianskas (1992), “muitas empresas brasileiras desenvolvem seus produtos empiricamente, utilizando um sistema de informações deficiente, que muitas vezes repete os mesmos erros de projeto”.

2.4 – Conceção moderna do processo de desenvolvimento de produtos

Com foco no resultado, as contribuições diretas da concepção moderna do processo de desenvolvimento de produtos, apresentadas por diversos autores, estão intimamente relacionadas. São elas:

- 1) redução de custos: Corrêa (1994) adverte que, embora uma primeira análise possa dar a impressão de que os custos aumentem quando se trabalha a partir de uma concepção moderna do processo de desenvolvimento de produtos, devido aos esforços maiores dos gestores de um projeto em seu início, um estudo mais cuidadoso revela o contrário. De forma geral, as negociações (*trade-offs*) e inclusões de premissas importantes em estágios preliminares do projeto tendem a minimizar o número de modificações “tardias”. E quanto mais “tardia” uma

alteração, maior o custo envolvido para realizá-la. Portanto, maior a economia gerada ao antecipá-la;

- 2) melhoria da qualidade: Juran (1988) cita o envolvimento dos fornecedores e dos clientes no processo de desenvolvimento de produtos para se obter uma melhoria na qualidade de projeto. Obtém-se, também, a melhoria da qualidade de conformação, pois a redução de retrabalhos e modificações “tardias” aumentam a probabilidade de que o produto saia da manufatura com suas características definitivas logo no início da produção. Com o processo voltado para o cliente, envolvendo os fornecedores e sofrendo menos correções e adaptações, a qualidade do produto aumenta;
- 3) redução do prazo de desenvolvimento: a redução do tempo parece, segundo Corrêa e Giancesi (1994, p.151), a principal consequência de se trabalhar a partir de uma concepção moderna do processo de desenvolvimento de produtos. As principais ações para a redução do prazo de desenvolvimento são as melhorias de comunicação, os melhores *trade-offs* em projeto, as reduções de retrabalhos e o desenvolvimento do projeto de processos simultâneo ao do produto. Em rigor, as atividades de desenvolvimento propriamente dito raramente terão prazos encurtados. Os estágios posteriores fluirão com mais facilidade e poderão ter início mais cedo do que na abordagem seqüencial, o que reduz o prazo global de desenvolvimento do produto;
- 4) aumento da flexibilidade: Hauser e Clausing (1988) abordam o desenvolvimento de produtos, como sistema que, se realizado em um ambiente integrado e entrosado, confere “robustez” (capacidade de assimilar variações nas diferentes entradas de um sistema). Além disso, é provável que o entrosamento entre as pessoas, desenvolvendo produtos, permita-lhes responder rapidamente a mudanças nos projetos a partir das necessidades dos clientes. As informações fluem rapidamente, de forma que as demais funções também se reorientem agilmente;
- 5) aumento da confiabilidade: segundo Tellis e Golder (1997), confiabilidade é a probabilidade de determinado sistema desempenhar sem falhas suas funções durante período determinado. Assim, aumentar a confiabilidade implica necessariamente prever as falhas e adotar medidas preventivas às mesmas, desde a etapa de elaboração do projeto. Com utilização de técnicas, pode-se abordar a confiabilidade sob dois aspectos: o do produto – em que a equipe busca de maneira sistemática todas as falhas potenciais nos projetos dos seus produtos e processos de

fabricação, antes que aconteçam; e o do projeto – em que o processo de desenvolvimento de produtos torna-se mais confiável, minimizando os riscos de fracasso e assegurando o cumprimento do cronograma estabelecido.

As contribuições indiretas da concepção moderna do desenvolvimento de produtos, decorrentes das próprias contribuições diretas, são:

- 1) aprendizado: para Takeuchi e Nonaka (1986), os membros de equipes de projeto são expostos a muitas fontes de informações, e sua própria atividade acaba obrigando-os a adquirir conhecimentos amplos e habilidades diversificadas, que os auxiliam na rápida resolução de problemas. Os especialistas passam a acumular experiências em outras áreas que não são suas próprias. Tão importante quanto o aprendizado direto é a sua transferência. Os participantes da equipe de projeto passam a atuar como multiplicadores, disseminando o conhecimento adquirido dentro da organização. O mecanismo mais comum é o aprendizado informal, que ocorre quando os membros da equipe se comunicam com os outros funcionários de suas áreas funcionais;
- 2) redução do custo de oportunidade: os recursos que seriam gastos no projeto podem ser aplicados em outras atividades. Os recursos financeiros podem render juros ou ficar disponíveis para outras aplicações;
- 3) transformação da cultura organizacional: a adoção da concepção moderna do processo de desenvolvimento de produtos envolve mudanças na forma de agir e pensar dos funcionários. Rosenthal (1990) destaca que o esforço requerido dependerá das características iniciais da organização: o relacionamento entre as funções, o grau de departamentalização, eficácia e eficiência da comunicação, tecnologia da informação disponível, etc. É importante ressaltar que o processo de implementação da concepção moderna do processo de desenvolvimento de produtos leva algum tempo até que os seus fundamentos sejam incorporados à maneira habitual de trabalho.

As contribuições acima mencionadas podem ser alcançadas por qualquer tipo de empresa. Outros benefícios são identificados principalmente em manufaturas de produção seriada ou contínua, em menor intensidade nas produções sob encomenda. Destacam-se:

- 1) a ampliação do ciclo de vida: Sullivan (1986) destaca que introduzir um produto no mercado com antecedência não significa que ele se tornará obsoleto mais cedo.

Pelo contrário, cada mês a menos no prazo de desenvolvimento pode significar um mês adicionado à vida do produto, um mês a mais de faturamento e lucro;

- 2) o aumento da participação no mercado (*market share*): quanto antes o produto for introduzido no mercado, maiores as perspectivas de o produto obter grande parcela do mercado, consolidando sua presença. Este aspecto é ainda mais importante para alguns *softwares*, por exemplo, porque os consumidores ficam atrelados ao primeiro sistema operacional ou linguagem de programação que adquirem;
- 3) o aumento da margem de lucro: se um produto novo for lançado antes que se instale um ambiente competitivo, a organização poderá estabelecer margens maiores de lucro (que decrescerão posteriormente, depois que houver concorrência presente);
- 4) a melhoria da imagem: a capacidade de desenvolver rapidamente novos produtos e apresentá-los ao mercado com frequência cria uma imagem de inovação perante os clientes, uma percepção transcendental de excelência.

Mañà (1998) contribui no sentido de focar os meios que caracterizam a concepção moderna do processo de desenvolvimento de produtos. Mañà (1998) realizou uma pesquisa, em 1997, em duzentas empresas americanas e européias que possuíam um processo de desenvolvimento de produtos considerado referência de competitividade. Seu objetivo foi caracterizar a concepção moderna do desenvolvimento de produtos a partir da identificação de técnicas, metodologias e métodos utilizados. A Figura 1 apresenta o resultado da pesquisa, onde o tamanho da área ocupada pela técnica identifica sua dimensão como característica de modernidade. Os resultados da pesquisa identificaram a utilização simultânea de múltiplas técnicas.

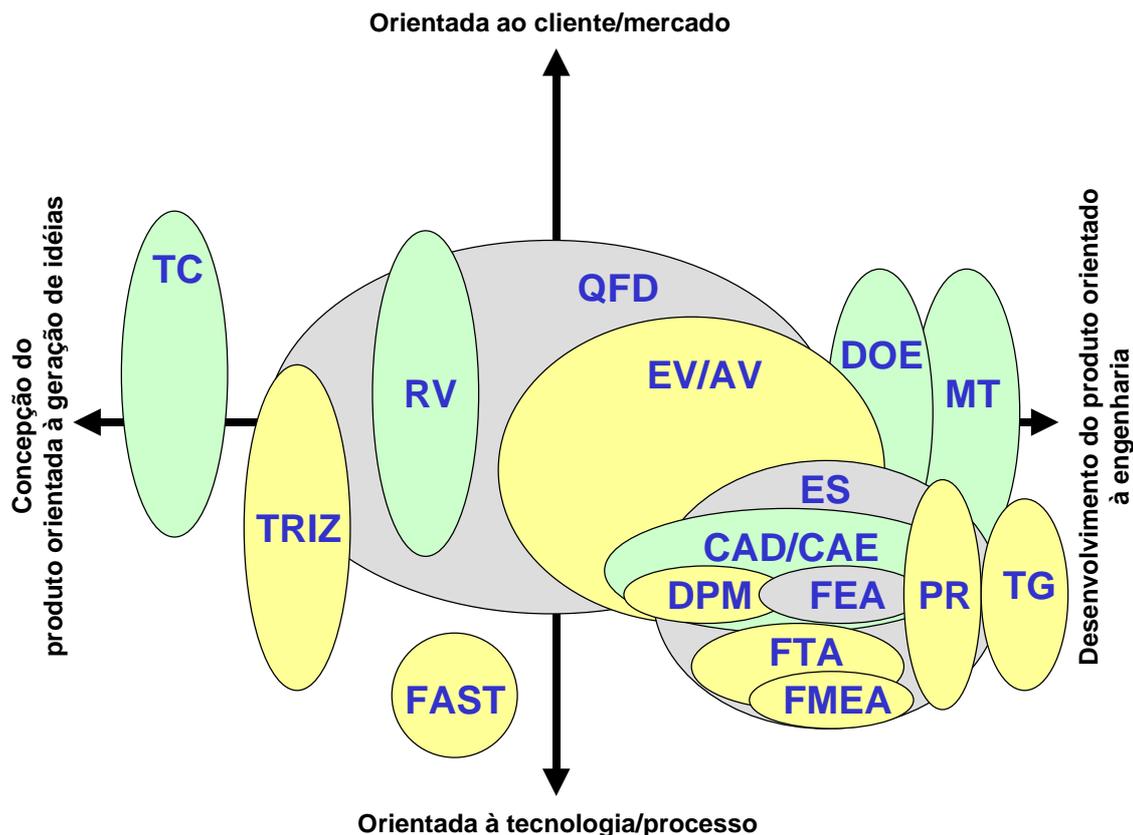


FIGURA 1 – FOCO DE AÇÃO DE DIFERENTES TÉCNICAS, METODOLOGIAS E MÉTODOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

Fonte: Adaptado de Mañà (1998)

Legenda:

TC	Técnicas de criatividade
TRIZ	<i>Tvorba a řešení inovačních zadání</i> (teoria inventiva de solução de problemas)
RV	Realidade virtual
FAST	<i>Functional analysis system technique</i> (técnica sistemática de análise funcional)
QFD	<i>Quality function deployment</i> (desdobramento da função qualidade)
EV/AV	Engenharia do valor/análise do valor
ES	Engenharia simultânea
FTA	<i>Fault tree analysis</i> (análise da árvore de falhas)
FMEA	<i>Failure mode and effects analysis</i> (análise do modo e efeito de falhas)
CAD/CAE	<i>Computer aided design/computer aided engineering</i> (projeto de engenharia assistido por computador)
FEA	<i>Finite elements analysis</i> (análise de elementos finitos)
DOE	<i>Design of experiments</i> (delineamento de experimentos)
MT	Método Taguchi
PR	Prototipagem rápida
DPM	Projeto para a manufatura
TG	Tecnologia de grupo

Vários autores focam os resultados ou o processo para caracterizar o processo de desenvolvimento de produtos como tradicional ou moderno. Mas, com base nos resultados das pesquisas de Hales (1997) e da empresa Booz-Allen & Hamilton (1994), que identificam como principal fator de sucesso do processo de desenvolvimento de produtos o virtuosismo dos funcionários, é oportuno focar as competências de gestão e monitorá-las a partir de um sistema de medição de desempenho.

Comentários

As descrições acima demonstram que o desenvolvimento de produtos passa por transformações que provocam sua evolução. Essa evolução é necessária para a sobrevivência da organização, e sua força motriz é a concorrência. Os dirigentes das organizações socializam a importância de reconhecer o potencial do processo de desenvolvimento de produtos e a monitoração de suas tendências, pois assim poderão estabelecer estratégias com maior probabilidade de sucesso.

MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Considerações iniciais

Neste capítulo conceitua-se e contextualiza-se o uso das informações oriundas da avaliação de desempenho, como forma de contribuir para o aperfeiçoamento do processo de desenvolvimento de produtos. Apresenta-se o método de avaliação do desempenho do processo de desenvolvimento de produtos. O método proposto foi idealizado em seis blocos: diagnóstico do processo de desenvolvimento de produtos; estabelecimento das estratégias de desenvolvimento de produtos; definição de indicadores (resultado e meios–financeiros e não-financeiros); implementação dos indicadores; avaliação dos indicadores; e aperfeiçoamento dos indicadores.

Também neste capítulo são justificadas e esclarecidas as competências gerenciais do desenvolvimento de produtos, ou seja, a gestão do conhecimento; da criatividade; estratégica; de projetos; do suporte ao produto; dos recursos; da tecnologia. Apresenta-se a posição de autores da área para fundamentar a proposta de que o processo de desenvolvimento de produtos se sustenta pelas competências gerenciais. Para cada competência gerencial do processo de desenvolvimento de produtos, são propostos elementos para avaliação.

3.1 – Medição de desempenho

Indicador de desempenho é conceituado pela Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade (1999) como uma relação matemática que mede numericamente, atributos de um processo ou de seus resultados, com o objetivo de comparar esta medida com metas numéricas preestabelecidas.

Medir, avaliar o desempenho e tomar decisões com base nessas informações são atividades importantes de um sistema de gestão. Lorino (1996) considera que as ferramentas de medição e análise só têm sentido se permitirem o desencadear da ação. Se não, elas representam um desperdício de tempo, competências e recursos. Todavia, isso não significa que as ferramentas de análise são os instrumentos da ação.

Sink e Tuttle (1993) escrevem, com certa dose de exagero, que é difícil, se não impossível, gerenciar de modo eficaz algo que não é medido corretamente. Não se pode gerenciar aquilo que não se pode medir. Rummler e Brache (1994) reforçam que a medição é o instrumento central do gerenciamento e aperfeiçoamento do desempenho e, como tal, merece tratamento especial.

Assim, observa-se que o sistema de medição de desempenho exerce um papel importante na gestão das organizações. Porém, isso é tão importante quanto ser consciente de que ele não é panacéia para todos os males que afligem a gestão de uma organização, por mais simples que ela possa ser.

Para Martins (1999) é muito complexo representar o desempenho numa fórmula, já que não existe critério único, recurso produtivo predominante e nem maneira única de maximizar o desempenho. Desse modo, continuar expressando o desempenho por intermédio de fórmula pode ser complicado, pois ela pode ser muito complexa e ininteligível para a maioria dos funcionários. Nesta tese concorda-se com Martins (1999) quando aborda a existência de indicadores de desempenho qualitativos (descrições) e quantitativos (numéricos).

Em vez de uma fórmula para exprimir o desempenho, o sistema de medição de desempenho pode, segundo Lorino (1996), ter uma rede de relacionamento entre medidas de desempenho.

Entretanto, conforme Eccles et al. (1992), o sistema de medição de desempenho é elemento importante de linguagem da retórica da gerência para induzir atitudes nos funcionários e orientar ações de melhoria.

Um aspecto importante da medição de desempenho para a melhoria é que geralmente a informação utilizada nessa atividade advém das medidas de desempenho que foram concebidas para o controle e por muitas vezes elas são inadequadas para o uso imediato em atividades de melhorias.

Para Zarifian (1997), ainda se convive com uma situação perigosa na atual fase de transição, onde existe uma difícil coabitação entre o antigo sistema centralizador e hierárquico, que se mantém, e o novo sistema que tenta emergir, mas que ainda está incompleto.

Conforme Crawford (1992), o desempenho é resultado das decisões implementadas e, nesse sentido, a qualidade da decisão, em boa parte, é limitada pela informação disponível em termos de qualidade e quantidade. Nesta tese focam-se 1) os benefícios obtidos com medidas de desempenho adequadas para o entendimento de como o sistema de desenvolvimento de produtos funciona e 2) as forças que o dirigem, fornecendo subsídio para decisões.

Os sistemas de medição de desempenho contemplam, em sua maioria, a dimensão organizacional. Seus conceitos são válidos para o processo de desenvolvimento de produtos, pois a organização pode ser visualizada como um conjunto de processos.

A abordagem dos sistemas de medição de desempenho tem evoluído, assim como o seu enfoque para o processo de desenvolvimento de produtos.

3.2 – Sistemas de avaliação de desempenho

Historicamente, avaliação de desempenho baseava-se nas medidas tradicionais de sucesso financeiro, isto é, o lucro antes de imposto, retorno sobre capital empregado ou retorno sobre lucro. Enquanto essas medidas nos contam o que aconteceu, são raramente úteis para apoiar ações duradouras de aperfeiçoamento. As pesquisas sobre sistemas de medição de desempenho aumentaram de forma considerável na década de 1990, principalmente após a publicação dos artigos de Kaplan (1991) e Johnson e Kaplan (1992).

O sistema tradicional de avaliação de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos, sugerido pela empresa Booz-Allen & Hamilton (1968), pautava-se no controle dos recursos financeiros e do tempo necessários ao desenvolvimento de produtos. Em muitas empresas esse sistema ainda é utilizado, existindo casos onde se avalia informalmente o desempenho do processo de desenvolvimento de produtos. Zahra e Ellor (1993), Page (1993) e mesmo a pesquisa da empresa Booz-Allen & Hamilton (1986) citam

alguns inconvenientes desse tipo de sistema de medição de desempenho: enfatiza avaliação de resultados em lugar de comportamentos; possui perspectiva limitada; foca a visão de curto prazo; é voltado para dentro da empresa; induz à otimização do desempenho local ao invés da otimização do desempenho global; impede a adoção de aperfeiçoamentos técnicos e gerenciais.

Não se induz à inexistência desse tipo de sistema de medição de desempenho, no entanto ressalta-se a necessidade de seu aperfeiçoamento. Conforme Sink (1991, p.28), as mudanças nas tecnologias, na competição e nos ambientes (interno e externo) estão demandando que nós mudemos o que medimos, como medimos e como usamos a medição. Essas mudanças estão nos forçando a reexaminar as concepções relativas à medição.

Martins (1999), em sua tese, descreve as principais características dos novos sistemas de avaliação de desempenho obtidas em termos de frequência de citações:

- 1) são congruentes com a estratégia competitiva;
- 2) têm medidas financeiras e não-financeiras;
- 3) direcionam e suportam a melhoria contínua;
- 4) identificam tendências e progressos;
- 5) facilitam o entendimento das relações de causa-efeito;
- 6) são facilmente compreendidos pelos funcionários;
- 7) abrangem todo o processo;
- 8) dispõem informações em tempo real para toda a organização;
- 9) são dinâmicos;
- 10) influenciam a atitude dos funcionários;
- 11) avaliam o grupo e não o indivíduo;
- 12) são de acesso barato;
- 13) são aceitos pelos usuários.

Existem outras características descritas por Martins (1999) que não apresentaram muitas ocorrências, mas merecem destaque. Os novos sistemas de avaliação devem:

- 1) servir de comparação com padrões externos (benchmarks) – Bonelli et al. e Graddy (1991);
- 2) apresentar medidas de eficiência e eficácia – Fortuin (1988) e Kaplan (1991);
- 3) ser direcionados para os processos-chave de negócio – Binnarsley (1996) e Walsh (1996);

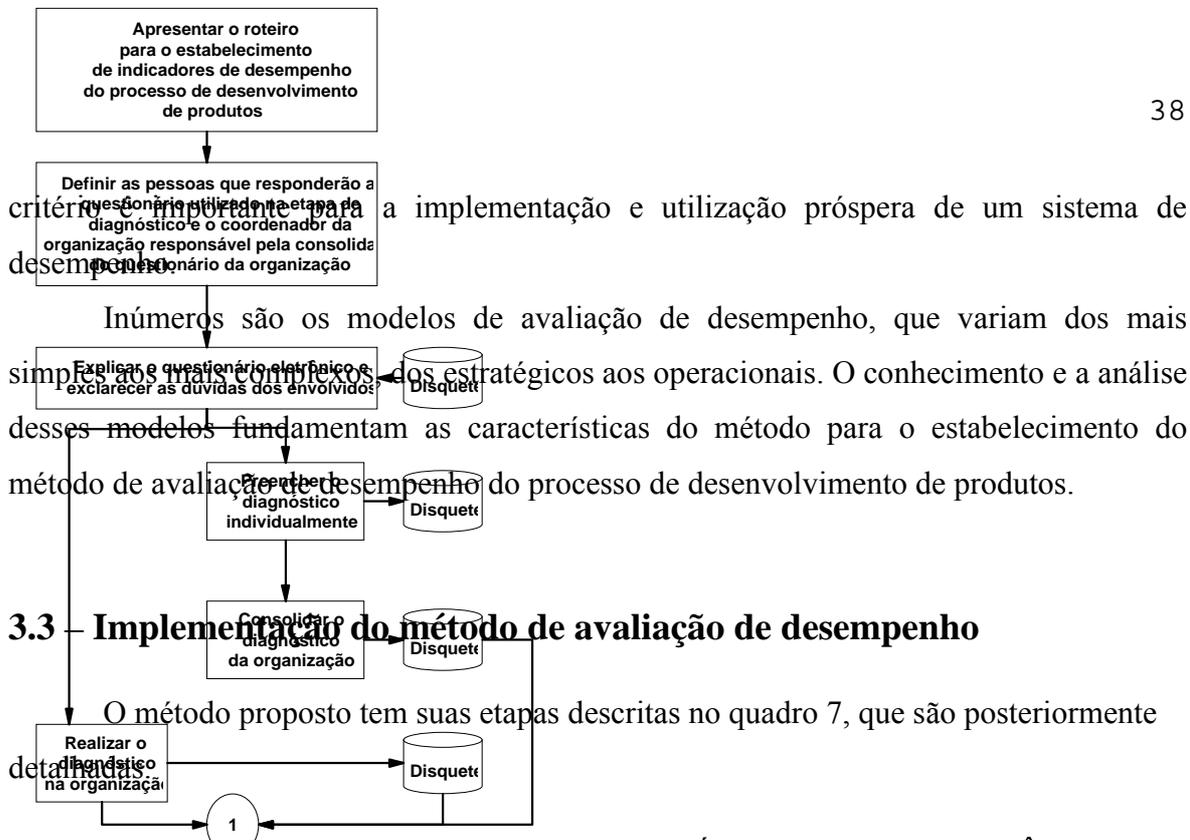
- 4) ter um número reduzido de medidas de desempenho – Brown (1996) e Walsh (1996);
- 5) medir resultados e processos – Graddy (1991) e Walsh (1996);
- 6) suportar o processo de aprendizagem individual e organizacional – Mcnair et al. apud Mcmann e Nanni (1990);
- 7) coletar e processar dados continuamente – Santori e Anderson (1987);
- 8) ser parte integrante dos sistemas de gestão da empresa – Sink (1991);
- 9) apresentar medidas internas e externas e ambas serem interligadas – Gregory (1993); e
- 10) proporcionar uma perspectiva do desempenho passado, presente e futuro – Brown (1996).

Martins (1999) destaca que existem dois grupos distintos de características. O primeiro é composto pelas três primeiras características da primeira lista, o que demonstra concordância entre os autores consultados, embora tenha diminuído a característica de o sistema de medição de desempenho apresentar medidas financeiras e não-financeiras. O segundo compreende as demais características, existindo uma dispersão grande entre o número de citações de cada característica, mas se destacam a identificação de tendências e progressos e a aceitação por parte dos usuários, que foram as características mais citadas nos últimos anos.

Com a finalidade de estabelecer os requisitos do método de avaliação de desempenho para o processo de desenvolvimento de produtos, as principais características abordadas por cada modelo são: elementos financeiros; elementos não-financeiros; aspectos internos; e consumo de recursos. Verifica-se que o problema não está nas medidas financeiras, mas no fato de elas serem a prioridade sobrepujante para a maioria das empresas. A avaliação de desempenho deve ser balanceada.

Analisando-se as características menos citadas, temos o uso de medidas descritivas e do diagnóstico. Citando Banks e Murphy (1995), pessoas de diferentes formações profissionais conseguem se situar em descrições. Banks e Murphy (1995) complementam dizendo que as mudanças organizacionais teriam maiores probabilidades de sucesso se estabelecessem o diagnóstico como ponto de referência para implementar ações de aperfeiçoamento, e finalizam propondo que o diagnóstico contemple descrições.

Nas características descritas, agrega-se a aceitação por parte dos usuários, pois Kavanagh (1982) e Bernardin e Beatty (1984) demonstram em suas pesquisas que esse



3.3 – Implementação do método de avaliação de desempenho

O método proposto tem suas etapas descritas no quadro 7, que são posteriormente detalhadas.

QUADRO 7 – PROCEDIMENTO PARA O DIAGNÓSTICO DAS COMPETÊNCIAS DE GESTÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Etapas	O quê		Quando	Onde	Como
	Especialista	Organização			
3.3 – Diagnóstico do processo de desenvolvimento de produtos			Início do método	–	Apresentar para a diretoria e convidados
			Após aprovação de implementação do método	Lista de nome dos envolvidos	Estabelecer o nome dos envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos
			Após convite formal aos envolvidos	–	Explicar o questionário e distribuir o disquete
			Prazo máximo de dois dias	Arquivo computador	Preencher o questionário no computador e gerar disquete
			Prazo máximo de um dia	Arquivo computador	Estabelecer consenso no questionário e gerar disquete
			Prazo máximo de dois dias	Arquivo computador	Entrevistar, observar e consultar documentos. Gerar disquete

Continua ...

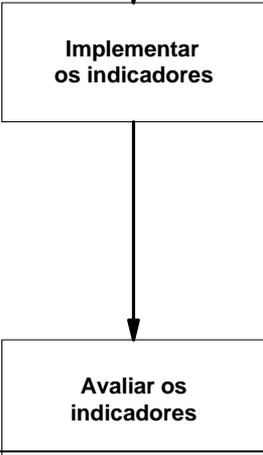
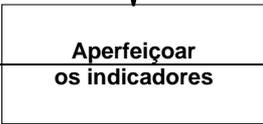
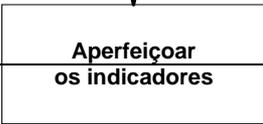
QUADRO 7 – PROCEDIMENTO PARA O DIAGNÓSTICO DAS COMPETÊNCIAS DE

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Etapas	O quê	Quando	Onde	Como
3.3 – Diagnóstico do processo de desenvolvimento de produtos	<p>Consolidar o diagnóstico das competências de desenvolvimento de produtos da organização</p> <p>Gerar o relatório de diagnóstico das competências de desenvolvimento de produtos da organização</p> <p>Relatório</p>			
	<p>Estabelecer plano de ação para as oportunidades detectadas nas competências de gestão do processo de desenvolvimento de produtos</p> <p>Organização</p> <p>Plano de ação</p>			
3.4 – Estabelecer as estratégias de desenvolvimento de produtos	<p>Implementar plano de ação</p> <p>acompanhar a implementação das ações estabelecidas no plano de ação</p>	<p>Prazo máximo de duas horas</p>	<p>Arquivo computador</p>	<p>Buscar consenso entre avaliação especialista e organização. Gerar disquete</p>
	<p>avaliar o processo de diagnóstico das competências de desenvolvimento de produtos e identificar oportunidades de aperfeiçoamento</p>	<p>Prazo máximo de quatro horas</p>	<p>Arquivo computador</p>	<p>Preencher os campos do relatório e apresentar à diretoria e aos convidados</p>
	<p>Estabelecer as estratégias de desenvolvimento de produtos</p> <p>Estratégias</p>	<p>Prazo máximo de duas horas</p>	<p>Plano de ação</p>	<p>Identificar as oportunidades e estabelecer as ações a serem desenvolvidas</p>
	<p>2</p>	<p>Conforme estabelecido no plano de ação</p>	<p>–</p>	<p>Conforme ações estabelecidas</p>
3.3 – Diagnóstico do processo de desenvolvimento de produtos		<p>Posterior à implementação das ações</p>	<p>Plano de ação</p>	<p>Verificar a implementação das ações</p>
		<p>Posterior ao término de implementação do plano de ação</p>	<p>Plano de ação</p>	<p>Estabelecer ações de aperfeiçoamento no respectivo plano de ação</p>
3.4 – Estabelecer as estratégias de desenvolvimento de produtos		<p>Após a apresentação do relatório à diretoria e aos convidados</p>	<p>Plano estratégico</p>	<p>Possíveis estratégias propostas por Griffin e Page (1996): produtos novos ao mundo; produtos novos à organização; adições para linhas de produtos existentes; revisões de melhoria dos produtos existentes; reposicionamento de produtos; reduções de custo de produtos.</p>

Continua ...

QUADRO 7 – PROCEDIMENTO PARA O DIAGNÓSTICO DAS COMPETÊNCIAS DE GESTÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Etapas	O quê		Quando	Onde	Como
	Especialista	Organização			
3.5 – Definir indicadores	 <pre> graph TD A[Implementar os indicadores] --> B[Avaliar os indicadores] </pre>		Após o estabelecimento das estratégias e a definição dos produtos e/ou linha de produtos a serem desenvolvidos	Arquivo computador ou tabela de indicadores	Estabelecendo indicadores que contemplem os linha de produtos a serem desenvolvidos, contemplando o quadro de indicadores genéricos do processo de desenvolvimento de produtos (resultados, meios, financeiros e não financeiros)
3.6 – Implementar os indicadores	 <pre> graph TD C[Aperfeiçoar os indicadores] </pre>		Ao longo do desenvolvimento do produto e de todo seu ciclo de vida	Arquivo computador ou tabela de indicadores. Divulgar aos envolvidos (socializados)	Coletar e dispor os dados estabelecendo os indicadores. Medição, análise e melhoria.
3.7 – Avaliar os indicadores	 <pre> graph TD D[Avaliar os indicadores] </pre>		Após o término dos projeto de desenvolvimento de produtos e periodicamente	Registro de análise crítica da avaliação de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos	Avaliar o propósito inicial da implementação das e a sistemática implementada dos indicadores de desempenho do processo de desenvolvimento dos produtos.
3.8 – Aperfeiçoar os indicadores			Posterior a avaliação dos indicadores	Plano de ação	Estabelecendo ações de aperfeiçoamento e acompanhando sua implementação

3.3 – Diagnóstico do processo de desenvolvimento de produtos

Este bloco é fundamentado no Performance Measurement Questionnaire, descrito por Diexon et al. apud Mcmann e Nanni (1994), que consiste basicamente do diagnóstico para avaliar a efetividade do sistema de medição de desempenho, primeiro em questões com alternativas descritivas, propostas por Zigon (1998) no seu modelo Zigon Performance Group, e segundo na generalidade proposta por Bradley e Jordan (1996) no ENAPS. Outros modelos, como por exemplo os de Sink e Tuttle (1993), Slack (1993), Hronec (1994), Prêmio Malcolm Baldrige, Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ), Bititci et al. (1997), Grady (1991) e Deniels e Burns (1997), foram utilizados para estabelecer os elementos do diagnóstico proposto.

O diagnóstico é realizado a partir de um questionário eletrônico dividido em três módulos: posicionamento diante das tendências do desenvolvimento de produtos; competências gerenciais do processo de desenvolvimento e planejamento de produtos; e opiniões individuais.

3.3.1 – Posicionamento diante das tendências do desenvolvimento de produtos

O posicionamento é fundamentado nos conceitos descritos no segundo capítulo, a partir de perguntas fechadas com as finalidades de identificar a forma de obtenção de novos produtos (**licença, empreendimento conjunto, aquisição de pacote, desenvolvimento de produtos, engenharia reversa**); a estratégia de desenvolvimento de novos produtos (**ofensivas, defensivas, tradicionais, dependentes**); a evolução dos produtos (**simples ou complexos**); e o foco do desenvolvimento (**produção em massa ou personalizada**).

3.3.2 – Competências gerenciais do processo de desenvolvimento de produtos

Deschamps e Nayak (1997) citam que produtos de classe mundial não ocorrem por acaso, mas são resultado de um processo de alto nível que definem como “criação de produto”. Propõem um modelo baseado no desdobramento da gestão da criação do produto, composto de sete subprocessos mutuamente reforçados: estratégico – foco no desenvolvimento do produto; recursos; tecnologia; conhecimento; projetos; criatividade; e suporte ao produto.

Os subprocessos descritos por Deschamps e Nayak (1997) são adaptados, no contexto desta tese, para o termo gestão.

Os elementos propostos para avaliar as competências gerenciais são adaptados do modelo de gestão proposto por Deschamps e Nayak (1997) e buscam atender aos atributos de serem: universais, isto é, servem para a maioria das organizações; confiáveis, isto é, são obtidos de fontes fidedignas; simples, isto é, permitem coleta direta, sem exigir sofisticação estatística; representativos, isto é, espelham a realidade da competência de gestão avaliada; aceitos nacional e internacionalmente, salvo os métodos utilizados para o levantamento dos mesmos; gerenciais, isto é, representam o resultado das ações gerenciais; e complementares, isto é, possuem relação de interdependência.

As competências gerenciais e os elementos propostos para sua avaliação são descritos a seguir.

• **Gestão do conhecimento**

Sveiby (1998) define conhecimento como a capacidade de agir. Para Hessen (1987), é a preparação para ação consciente.

Na era da economia globalizada de alta tecnologia de hoje, uma empresa não pode limitar-se a produzir bens e serviços – ela precisa produzir inovações e a fonte das inovações é o conhecimento. Nonaka e Takeuchi (1997) reforçam Druker (1994) ao afirmarem que os conhecimentos da organização são um potencial oculto, que, se adequadamente desenvolvido, pode tornar-se um elevado fator de competitividade, expresso no desenvolvimento de novas tecnologias e novos produtos.

Para entender a necessidade de abordar a gestão do conhecimento, deve-se começar por compreender melhor sua natureza. Existem três palavras que na linguagem comum têm o mesmo significado, mas que, em linguagem técnica, são diferentes: dados, informação e conhecimento. Hessen (1987) propõe as seguintes definições para os três termos:

- dados: aplica-se a qualquer sinal, mesmo que não se entenda. Livros contêm dados, mesmo que sejam tão incompreensíveis como um livro japonês;
- informação: refere-se a dados com significado. Informação é o que se capta quando se lê um livro, associando significados às letras impressas, reconhecendo palavras e frases e imaginando-se as coisas descritas no texto;
- conhecimento: é preparação para a ação, compreendendo informações, experiências, habilidades e motivações. A ação para a qual o conhecimento se

dirige pode ser de caráter externo, como a construção de uma casa, ou interno, como uma vivência religiosa, mas ela sempre traz uma transformação no mundo ou na pessoa. O conhecimento é sempre transformador.

A formação do conhecimento inicia-se por eventos que ocorrem e, por sua vez, geram fatos e dados. Esses fatos e dados são tratados, manipulados e interpretados, gerando informações. Tais informações são testadas, validadas e codificadas, transformando-se em conhecimento. De acordo com Sveiby (1998), o conhecimento possui quatro características:

- 1) ser tácito: a partir da teoria desenvolvida no final da década de 1940 e início da década de 1950 por Michael Polanyi, o conhecimento é algo pessoal, formado dentro de um contexto social e individual, ou seja, não é propriedade de uma empresa ou de um grupo. Sveiby (1998) entende que o conhecimento é construído por seres humanos e, assim, contém raízes na prática, ou seja, no conhecimento tácito;
- 2) ser orientado para ação: a partir das impressões sensoriais que recebemos, ou seja, visão, tato, olfato, paladar e audição, vamos gerando constantemente novos conhecimentos;
- 3) ser sustentado por regras: o processamento destas impressões sensoriais é realizado de forma consciente ou inconsciente por intermédio de regras que possuímos e desenvolvemos em nosso cérebro; e
- 4) estar em constante mutação: quando manifestado pela linguagem ou pela escrita, torna-se o conhecimento explícito, constituindo apenas uma pequena parcela do conhecimento humano.

No Quadro 8, são descritas as formas de se obter o conhecimento, segundo Wittgenstein (1998).

QUADRO 8 – FORMAS DE OBTENÇÃO DE CONHECIMENTO

Formas de se obter conhecimento			
	Experiência	Tecnologia (<i>Know-how</i>)	Teoria (Conceitual)
Exemplo	“Os bancos deste sofá não são confortáveis.”	“Eu sei como projetar e construir um sofá confortável.”	“A altura adequada de um acento para um adulto britânico é de 440 mm.”

Continua ...

QUADRO 8 – FORMAS DE OBTENÇÃO DE CONHECIMENTO

	Formas de se obter conhecimento		
	Experiência	Tecnologia (<i>Know-how</i>)	Teoria (Conceitual)
Área de validade	Fragmentos de conhecimento que estão desconexos. São válidos para um só caso, ou casos muito semelhantes.	O conhecimento pode ser aplicado em diversas circunstâncias.	O conhecimento pode ser aplicado em todas as circunstâncias do mesmo tipo. Contém principalmente regras gerais.
Modo de apresentação	O sentido essencial do conhecimento tácito não pode ser explicado verbalmente.	É normalmente é obtido pela tradição, pelo exemplo. Consiste no saber de um ofício. Muitos pontos importantes são difíceis de serem expressos verbalmente.	O conhecimento pode ser expresso em palavras e modelos; pode ser impresso.
Método de transmissão	Não pode ser ensinado. Só pode ser aprendido pela própria experiência.	O especialista mostra como fazer e o aprendiz imita.	Explicações, gravação de imagem e som e leituras de livros e textos.
Método de extensão	Construção coletiva em cooperação com os envolvidos. A investigação tem como fundamento a ação.	Desenvolvimento e aplicação de métodos em cooperação com os envolvidos.	Projeto de investigação empírica por investigadores experientes.

Fonte: Wittgenstein (1998)

Obter conhecimento demanda tempo, e a tecnologia tem como origem a experiência e/ou a teoria. As preocupações centrais do diagnóstico da gestão do conhecimento como competência gerencial para o desenvolvimento de produtos são de como o conhecimento é gerado e socializado na organização. O conhecimento elaborado em forma de regras, princípios, diretrizes e estratégias deve ser transferido para a prática de projetos. Para isso, podem ser usados recursos como livros, manuais, catálogos, banco de dados e sistemas de informação. A aplicabilidade prática desses recursos depende de muitos fatores, mas sobretudo de sua sistematização.

Com base nas características propostas por Sveiby (1998), nas formas de obtenção propostas por Wittgenstein (1998) e nas citações de Nonaka e Takeuchi (1997), o conhecimento explícito pode ser obtido a partir dos dados históricos do desenvolvimento de produtos, e o tácito pode ser obtido pela comunicação eficiente.

Tanto para Sveiby (1998) como para Hessen (1987), o conhecimento tem como característica a “ação”, logo, necessita de estímulos. Para avaliar esses estímulos, são propostos os seguintes elementos: *benchmarking* e monitoração do ambiente externo.

Segundo Druker (1994), a razão de ser da empresa é agregar valor ao produto. A administração clássica visa a conseguir que o trabalho de cada um de seus colaboradores agregue valor ao produto. O desafio dos novos tempos vai mais longe: é necessário que o conhecimento de cada colaborador agregue valor ao produto. Essa é uma premissa revolucionária, pois exige a participação de todos os empregados no processo de inovação; exige coordenação não só em nível físico, mas coordenação de pensamentos; exige dedicação de corpo e alma, comunidade de valores e de visão. Druker (1994) enfatiza a importância de se agregar valor. Segundo Csillag (1991), valor é uma relação entre função e custo. Para avaliar função e custo (valor), são propostos os seguintes elementos: **orientação ao cliente e custos dos produtos.**

- **Gestão da criatividade**

A criatividade é uma característica muito admirada da mente humana, mas esta admiração pode coexistir com a perplexidade. Mesmo envolto em auréola de glória, o conceito de criatividade também traz consigo um número enorme de questões. Por exemplo: em que consiste a criatividade? Pode a criatividade ser medida? Como a criatividade surge? Apesar dos questionamentos, existe uma razoável concordância a respeito da necessidade da criatividade no desenvolvimento de produtos e conseqüentemente da necessidade de sua gestão. Silva et al. (1998) citam que as organizações têm se esforçado para que o processo de criatividade se torne mais freqüente, natural e consciente. Os avanços tecnológicos dos últimos anos levam a crer em uma redução do trabalho humano, ou seja, todo esforço físico e parte do esforço intelectual poderão ser delegados à máquina, e ao homem restará o monopólio das atividades criativas.

A criatividade é definida por Boden (1999) como “habilidade para expressar idéias e emoções de modo sem igual por via de formar associações e ver relações entre informações diversas”. A criatividade denota a capacidade de uma pessoa para produzir idéias, concepções, invenções ou produtos artísticos novos ou originais, que são aceitos pela sociedade por terem valor científico, estético, social, técnico ou de uso.

Para Boden (1999), o estudo da criatividade inclui quatro componentes:

- 1) o processo criativo, isto é, a produção de conteúdo novo e original. Esse processo, se repetido regularmente pela mesma pessoa, faz surgir a noção de traço criativo em sua personalidade;
- 2) o produto criativo, que pode incluir o traço da criatividade;
- 3) a pessoa criativa, que mostrará criatividade, é lógico, mas também muitas outras características; e
- 4) a situação criativa, tal como definida socialmente. Alguns períodos históricos parecem ter muito mais probabilidade de produzir pessoas e produtos criativos do que outros.

Baseado nesses quatro componentes, Boden (1999) descreve como principais variáveis que atuam sobre a criatividade as cognitivas; as ambientais; e as de personalidade. Já Silva et al. (1998) divide em organizacionais e pessoais as variáveis que atuam sobre a criatividade.

Hesselbein e Cohen (1999) citam que coisas surpreendentes acontecem quando se dá espaço às pessoas inteligentes e criativas.

Destacam-se, nesta tese, a importância da criatividade e a preocupação de como “dar espaço” para seu florescimento.

A organização pode atuar nas variáveis, fornecendo um clima propício ao cultivo da criatividade. Para avaliar como a organização manipula as variáveis que propiciam o processo criativo, sob o enfoque de competência de gestão para o desenvolvimento de produtos, são propostos os seguintes elementos: **participação dos colaboradores no desenvolvimento de projetos; mecanismos de fomento à criatividade; e expressão da criatividade**. Acrescenta-se a esses elementos o **envolvimento do cliente**, que, segundo Akao e Kogure (1983), é fonte de idéias para o desenvolvimento de produtos.

- **Gestão de recursos**

Os recursos básicos da economia clássica são terra, trabalho e capital. Atualmente, acrescenta-se a informação. Keen (1996) descreve que gerir esses recursos ao longo do processo de desenvolvimento de produtos torna-se pré-requisito para a eficiência e eficácia organizacional.

Para Másculo (1997) et al., o trabalho é visto não apenas como uma parte de um sistema, mas como o mais importante componente. A eficácia do trabalho, assim como sua concepção, dependerá, principalmente, do conhecimento das características das pessoas

envolvidas no trabalho e da particularidade de suas dimensões, capacidades e limitações. A organização, segundo Silva et al. (1998), deve buscar despertar nos colaboradores o estímulo que se sente quando se está em harmonia com o trabalho, quando se suprem pensamentos e não se manifestam sensações físicas de fome, fadiga e cansaço, quando tudo passa a ser pequeno diante da auto-realização do trabalho. Caravantes (1995) e Wood (1994) complementam ao citar que é responsabilidade da alta administração fornecer ambiente saudável, mental e fisicamente.

Para avaliar como a organização otimiza seu potencial humano, sob o enfoque da competência de gestão de recursos para o desenvolvimento de produtos, são propostos os elementos **moral dos colaboradores e rotatividade (*turnover*)**.

Autores como Archibald (1992), Kezsbom et al. (1992) e Fleming (1998) destacam que, tão importante quanto o recurso trabalho (homem), são os recursos capital e tempo. E para Anderson (1993) e Blanchard (1978), quando nos referimos a capital, estamos incluindo o tempo. Concorda-se com Archibald (1992), Kezsbom et al. (1992), Fleming (1998), que destacam o fator tempo, devido à importância no desenvolvimento de produtos. Como todo capital investido tem como objetivos a rentabilidade e o lucro, Cooper e Chapman (1987), Ayers (1977) e Valeriano (1998) citam a importância de considerarem os riscos. Para avaliar a organização sob o enfoque da competência de gestão dos recursos para o desenvolvimento de produtos, são propostos os elementos **investimentos, riscos e tempo**.

Para Deschamps e Nayak (1997), o processo de desenvolvimento de produtos resulta no desenvolvimento de uma gama de novas tecnologias dentro da empresa, assim como habilidades e componentes para a geração futura de produtos. Nem todos os recursos, todavia, precisam estar presentes na organização. Para Pires (1999), o desenvolvimento de tecnologia e de recursos pode se concentrar no estabelecimento de alianças estratégicas e no relacionamento de parceria com fornecedores. Nesse sentido, é proposto como elemento avaliar o **relacionamento com fornecedores-chave**.

- **Gestão da tecnologia**

O termo tecnologia é amplamente difundido, porém seu significado pode variar de acordo com o contexto em que ele é utilizado. Stonebraker e Leong (1994) adotam a conceituação de tecnologia segundo três considerações:

- 1) os componentes da tecnologia, que contemplam três questões fundamentais descritas por Stonebraker e Leong (1994). São elas: a pesquisa, que diz respeito à

- descoberta de novos e abstratos conhecimentos; o desenvolvimento, que considera a aplicação prática do conhecimento; e a mudança, que aborda a utilização efetiva do conhecimento, substituindo ou complementando o conhecimento anterior;
- 2) o nível de análise da tecnologia, proposto por Gasparikova (1995) e Tong e Zhao (1998). O estudo da tecnologia é considerado segundo três níveis de abrangência: o universo macro; o universo meso; e o universo micro. O universo macro considera o campo de estudo delimitado segundo características geográficas, comerciais ou políticas em diferentes níveis de agregação – como exemplo, pode-se citar a análise do desenvolvimento da tecnologia em bloco de países. O universo meso analisa a tecnologia no âmbito de setores industriais – por exemplo, a indústria química analisada por Ashsyeri et al. (1996), o setor de biotecnologia analisado por Jolly e Ramani (1995), etc. Já o universo micro estuda a tecnologia no contexto das empresas – por exemplo, os estudos de Betz (1993) acerca da gestão estratégica da tecnologia na Sony; e
 - 3) a classificação da tecnologia, que contempla o desdobramento desta em cinco tipos ou categorias propostas por Stonebraker e Leong (1994), que são: tecnologia de processo; de materiais; de produtos e serviços; da informação; de gestão.

Nesta tese aborda-se o universo micro das empresas e utiliza-se a classificação da **tecnologia (de processo; de materiais; de produtos e serviços; da informação; de gestão)** como elementos de avaliação da competência de gestão da tecnologia do processo de desenvolvimento de produtos.

Para Keen (1996), as operações da maioria das organizações dependem de algum aspecto da informática, seja como necessidade, seja como oportunidade competitiva. A tecnologia da informação transforma-se em uma importante competência na gestão de produtos. Os avanços tecnológicos que se têm presenciado afetam virtualmente todas as atividades da organização. O processo de desenvolvimento de produtos, além de ter que possuir domínio tecnológico dos produtos desenvolvidos, deve estar atento à monitoração e absorção de novas tecnologias que afetam os produtos em desenvolvimento.

Nesse contexto, propõe-se o **grau de informatização** como elemento a ser avaliado na organização.

Para Nolan e Croson (1996), as organizações apresentam tendência de se tornarem ágeis e enxutas. Boothroyd e Dewhurst (1994) e Allen (1991) sugerem o uso da tecnologia de grupo para catalogar formas, partes genéricas e tipos, para facilitar o projeto de novos

produtos. Tem-se alternativa de formar produtos sobre plataformas de componentes padronizados e intercambiáveis, que são avaliados através do elemento proposto: **família de peças**.

- **Gestão estratégica – foco no desenvolvimento e planejamento de produtos**

Segundo Baxter (1998), as incertezas presentes na maior parte dos mercados tornam cada vez mais raros o desenvolvimento de produtos feitos ao acaso, simplesmente para aproveitar a possível oportunidade. E Kano (1991) contribui afirmando que, no ambiente econômico da atualidade, as organizações tendem a abandonar a prática de se concentrarem em atingir metas de curto prazo relacionadas a custos e resultados.

Para Deschamps e Nayak (1997), o planejamento estratégico é importante, pois nele se determinam como e com que frequência a organização pretende competir com novos produtos. O processo do planejamento estratégico é integrador, pois combina planos para o produto e para o desenvolvimento tecnológico. Tal processo leva ao ciclo de planejamento específico de produtos para determinar quais novos produtos serão introduzidos e em que época. O plano de desenvolvimento busca definir como a capacidade de desenvolvimento da empresa poderá satisfazer a nova demanda de produtos. A estratégia de desenvolvimento de produtos contém detalhes sobre perfil de competências, projeção sobre necessidades potenciais do mercado, mudança de portfólio de produtos, planos de investimento e temas legislativos e ambientais.

Para avaliar como a organização contempla em seu planejamento estratégico o desenvolvimento de produtos, são propostos os seguintes meios: **componente novos produtos na visão; estratégia de desenvolvimento; e participação da alta administração no processo de desenvolvimento de produtos**.

- **Gestão de projetos**

Para Deschamps e Nayak (1997), a gestão de projetos consiste na essência processual da criação de produtos. Nesta gestão de projetos surge a maioria dos problemas de percurso, como deficiências na percepção do mercado, *know-how*, estratégias e planos. Compreensivelmente, é aqui que a administração deposita a maior parte de suas apreensões e esforços.

O processo de desenvolvimento de produtos obedece às etapas definidas na Figura 2, e a gestão de projetos ocorre ao longo dessas etapas.

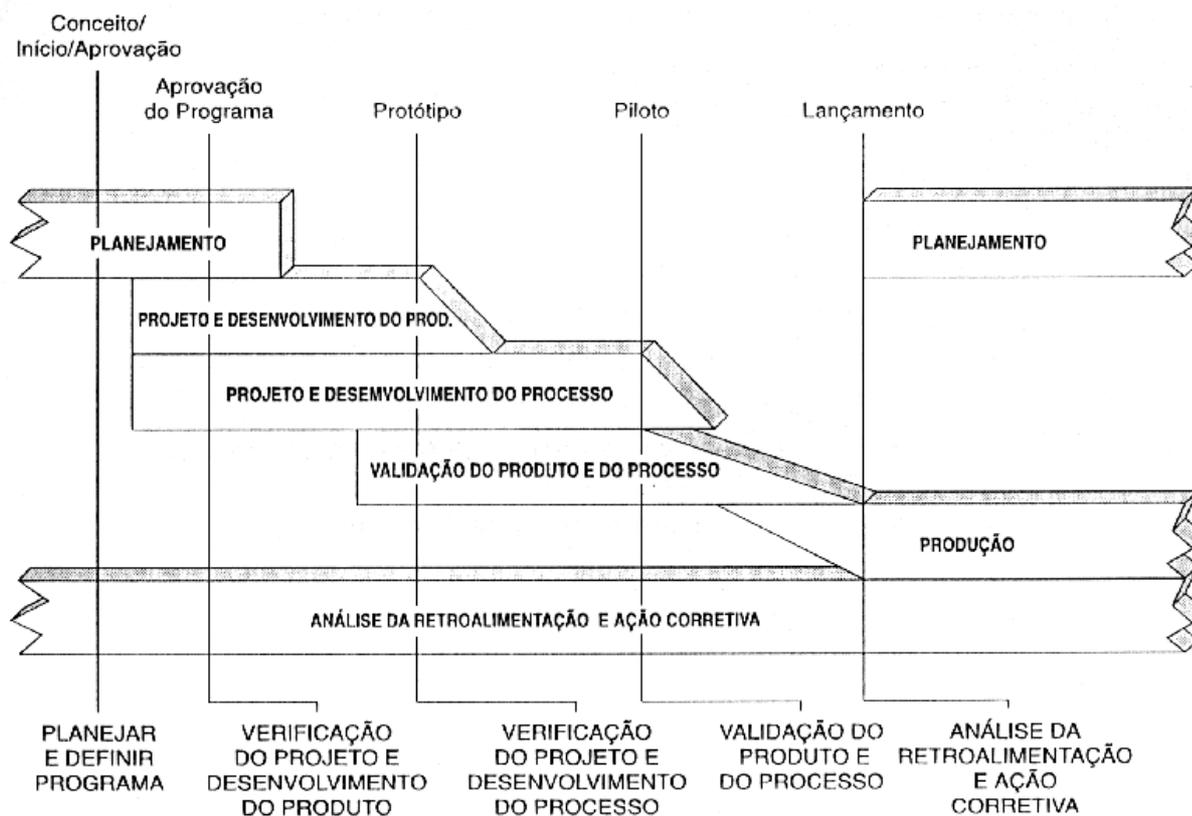


FIGURA 2 – ETAPAS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Fonte: APQP – QS 9000 (1994, p.5)

Segundo Fiod (1993), o projeto de produtos, para quem quer se manter competitivo, não deve ser desenvolvido como atividade intuitiva, empírica e de tentativa e erro, mas deve ser desenvolvido apoiado em método sistêmico com forte embasamento científico. A norma QS 9000 (Quality System 9000), em seu manual de referência do APQP – Advanced Product Quality Planning (1994, p. 1), orienta o uso de um método sistêmico, ilustrado na Figura 3.

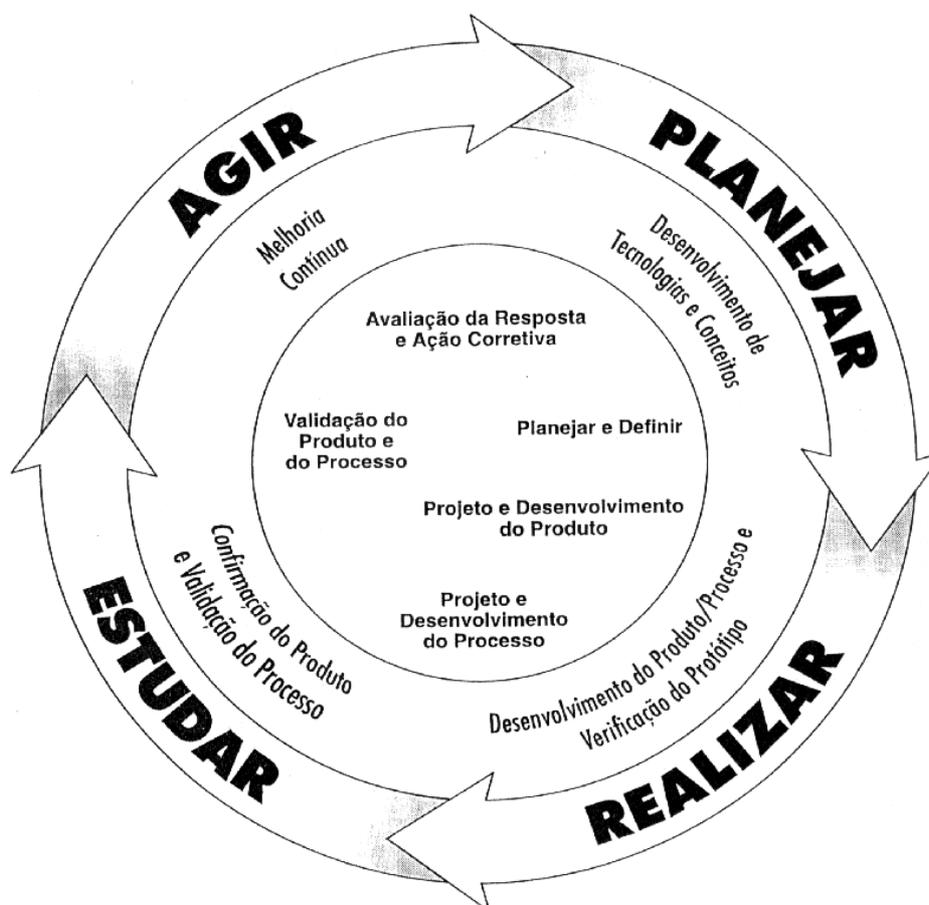


FIGURA 3 - CICLO DE PLANEJAMENTO DA QUALIDADE

Fonte: APQP – QS 9000 (1994)

Ettlie e Stoll (1990), Smith e Reinerstein (1991) e Walsh et al. (1992) abordam que a manufatura pode ser mais eficiente em relação ao custo, ao tempo, e ao uso de componentes-padrão, se aspectos de manufatura forem considerados nas etapas iniciais do processo de desenvolvimento de produtos. Pawar e Driva (1996) vão além e escrevem que muitas vezes a manufatura do produto só é considerada após o projeto do produto, perdendo-se oportunidades de detalhar aspectos importantes de manufatura; padronizar componentes, materiais e operações; e reduzir operações dos processos de manufatura.

Com base em Fiod (1993), APQP (1994), Ettlie e Stoll (1990), Smith e Reinerstein (1991), Walsh et al. (1992) e Pawar e Driva (1996), são propostos para avaliar a gestão de projetos os elementos **processo de desenvolvimento de produtos** e **estilo da gestão de projetos**.

O APQP orienta o uso de várias habilidades dos envolvidos no processo de planejamento e desenvolvimento de produtos e recomenda que as deficiências observadas sejam compensadas com capacitação, contratação e/ou parcerias.

A utilização de método sistêmico no processo de desenvolvimento de produtos permite direcionar os recursos para satisfazer os clientes; oferecer um produto de qualidade dentro do prazo a custo competitivo; e reduzir o desperdício normalmente gerado por alterações tardias, erros, diversidade desnecessária de produtos, excessiva complexidade do produto e burocracia. A repetibilidade do processo de desenvolvimento de produtos tem maior probabilidade de ser concretizada se existir o padrão de sistema. Entende-se por padrão de sistema a descrição das etapas do processo de desenvolvimento de produtos, as técnicas a serem utilizadas e os setores envolvidos, ou seja, o estabelecimento do método, das técnicas e do nível de autoridade e responsabilidade. Silva e Neto (1999) afirmam que podem existir vários padrões de sistema e propõem, conforme o Quadro 9, os fatores a serem considerados para se classificar o processo de desenvolvimento de produtos e orientar o padrão de sistema adequado. Destaca-se que o padrão de sistema define o grau de envolvimento dos setores e se o produto será desenvolvido individualmente ou em equipe.

QUADRO 9 – FATORES E NÍVEIS QUE INFLUENCIAM O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

FATORES	NÍVEIS		
	Alteração Insignificante	Alteração Significativa	Novo
Tipo de desenvolvimento			
Nível de complexidade do produto	Baixo	Médio	Alto
Grau de padronização	Baixo	Médio	Alto
Análise dos recursos	Baixa	Média	Alta
Prazo para o desenvolvimento	Curto	Médio	Longo
Nível de tolerância dos componentes	Baixo	Média	Alto
Nível de confiabilidade	Baixo	Médio	Alto
Nível de durabilidade	Baixo	Médio	Alto
Complexidade de fabricação	Baixa	Média	Alta
Exigência de envolver ou desenvolver fornecedor	Insignificante	Significante	Imprescindível
Nível de conhecimentos envolvidos	Baixo	Normal	Elevado
Prioridade	Baixa	Média	Alta
Risco do investimento aplicado no projeto	Baixo	Médio	Alto
Viabilidade econômica e financeira	Baixa	Média	Alta

Fonte: Silva e Neto (1999)

Silva e Neto (1999) destacam que o padrão de sistema deve contemplar o aperfeiçoamento sistemático do processo de desenvolvimento de produtos com a

implementação de melhorias incrementais. Nesse contexto, propõe-se o elemento **melhoria contínua**, a ser analisado para o posicionamento da gestão de projetos.

Adler et al. (1992) abordam a importância da flexibilidade no processo de desenvolvimento de produtos. Para Adler et al. (1992) e Sink (1991), as mudanças na tecnologia, a competição e os ambientes (interno e externo) estão demandando flexibilidade das organizações. Insere-se, então, como elemento de avaliação da gestão de projetos, a **flexibilidade no trabalho**.

Segundo Sohlenius (1997), a competitividade de um produto é determinada por três valores: qualidade, *lead-time* e complexidade. Teoricamente, para ser competitivo, o novo produto deve ter alta qualidade; baixo *lead-time* de desenvolvimento e produção; e mínima complexidade. A tendência de redução do *lead-time* de desenvolvimento de produto é destacada por Charney (1991), Baer (1992) e Boothroyd (1994) et al. como fator preponderante de competitividade nos segmentos de alta tecnologia. Propõe-se avaliar o elemento *lead-time* do desenvolvimento de produto por intermédio do **tempo de introdução de um novo produto**. Ellison e Wheelwright (1991) focam o tempo de desenvolvimento de protótipos em seus estudos como fator preponderante do tempo de desenvolvimento de novos produtos. Segundo Peters (1998), a cultura da manufatura rápida de protótipos é a habilidade central entre os vitoriosos da inovação. Para Peters (1998), a abordagem de prototipagem rápida pode ser acessível com técnicas e softwares, mas seu principal fator é cultural. Propõe que a abordagem de protótipos iterativa supera a abordagem do tipo meticuloso. Nesta tese, porém, não se concorda plenamente com a abordagem generalista e extrema de Peters (1998), já que o tempo de desenvolvimento de protótipos é elemento importante na gestão de projetos de novos produtos. Nesse sentido, é proposta a avaliação do **tempo de obtenção do protótipo**.

Defender o meio ambiente deixou de ser apenas assunto de ecologista e passou a ter grande influência nos produtos, escreve Souza (1993). Complementa Santos (1998) que todos os produtos industriais são poluentes, em maior ou menor grau, havendo emissões sólidas, líquidas e gasosas, além das sonoras e das radioativas.

A constante pressão dos organismos internacionais, dos meios de comunicação e da sociedade faz com que os produtos “verdes” sejam legitimados e reforçados, influenciando as mudanças de atitude do consumidor. As empresas que não adotam controle de poluição e desperdiçam recursos naturais tendem a ressentir-se com regulamentações impostas pela legislação ou pelos órgãos de controle. Na visão de Souza (1993), as empresas brasileiras com “performance” ambiental são aquelas com maior inserção no mercado internacional,

já que a globalização dos problemas ambientais está contribuindo para uma nova postura ambiental. O investimento de controle ambiental deve-se, em alguns casos, às exigências dos clientes internacionais. A preocupação ambiental deve estar presente nas fases de desenvolvimento, preconiza Vieira e Weber (1997). O elemento **impacto ambiental** é proposto para avaliar a gestão de projetos.

- **Gestão do suporte ao produto**

Deschamps e Nayak (1997, p. 7) destacam que esta competência começa com o lançamento e a manufatura em série do produto e termina quando este é retirado do mercado.

Pawar e Riedel (1990) abordam o papel da especificação do produto na relação desenvolvimento e produção e o consideram, em empresas de manufatura, como fator central de competitividade. Riedel (1994), em suas pesquisas, destaca a importância da compatibilidade entre as especificações de engenharia e as tolerâncias naturais dos processos, que nesta tese é considerada elemento de avaliação da gestão de suporte ao produto.

Para Riedel (1994), a validação do processo é feita na avaliação da qualidade da produção inicial do novo produto em relação ao especificado, que é utilizado para avaliar o a gestão de suporte ao produto.

Para Akao e Kogure (1983), nas indústrias que dependem de assistência técnica, este processo é vital para o sucesso. Vale ressaltar que as organizações estão descobrindo, embora lentamente, que apoio ao produto significa serviço e este representa valor agregado. Akao e Kogure (1983) propõem que a sistemática utilizada para apoio do produto no pós-venda seja elemento para avaliar a competência do suporte ao produto.

Os serviços pós-venda são fonte de dados de confiabilidade dos produtos, escreve Borges et al. (1996). E destacam Tobias e Trindade (1995) que apenas parte dos dados de defeitos retorna às organizações e várias vezes traz embutidas descrições parciais e subjetivas, que induzem inferências.

Na literatura, diversos autores apresentam a confiabilidade de forma distinta. Freitas e Colosimo (1997) advogam que a confiabilidade é parte da qualidade intrínseca do produto, sendo definida no projeto e na manufatura dos produtos. Veryzer (1998) define confiabilidade como “qualidade no tempo”, e Garvin (1988) inclui confiabilidade como uma de suas oito dimensões da qualidade. Seja qual for a abordagem, a importância da implementação de ensaios visando ao estudo da confiabilidade de partes e componentes faz

com que cada vez mais empresas invistam em estudos nessa direção. Essa tendência pode ser percebida em um aumento recente de literatura dedicada à avaliação da confiabilidade (Tobias e Trindade, 1995; Meeker e Escobar, 1998) e ao planejamento de ensaios de confiabilidade (Nelson, 1990; Meeker e Escobar, 1998). Propõe-se que a **confiabilidade** seja elemento a ser analisado para o posicionamento da gestão do suporte ao produto.

Para Lobo e Lima (1998), o ciclo de vida de um produto começa com a identificação de uma necessidade do mercado e estende-se até a conceituação/projeto preliminar, ao detalhamento do projeto, à produção e/ou construção, à instalação, ao uso do cliente, ao suporte, à venda e ao declínio. O gerenciamento do ciclo de vida é orientado às atividades que ocorrem no desenvolvimento do produto; na produção; na distribuição; na comercialização; no uso; e no posterior descarte, para assegurar o menor custo total possível. Destaca-se que parcela significativa dos custos de um novo produto é compromissada no estágio de desenvolvimento. Zangwill (1993) cita que a fase de desenvolvimento de conceito requer apenas um por cento do custo total do projeto, mas determina 70% do custo do ciclo de vida do produto. Logo, alternativas de manufatura podem influenciar somente em uma pequena porção do custo total do produto. Isso acontece porque é na fase de desenvolvimento que se realiza a escolha dos materiais a serem utilizados, onde são definidos o número de componentes, a dimensão do produto e as operações de fabricação. Porter (1994) destaca a importância de monitorar o ciclo de vida dos produtos como fonte de dados para o estabelecimento de estratégias. Com base nas descrições de Lobo e Lima (1998) e Porter (1994), insere-se o elemento **participação no mercado e ciclo de vida** na avaliação da gestão de suporte ao produto.

Os elementos que se propostos para avaliação são encontrados na literatura, onde vários autores, a partir de pesquisas quantitativas, colocam que o sucesso de novos produtos depende de:

- 1) utilizar sistemáticas de gestão (Alter, 1991; Dowlatshahi, 1993; Trygg, 1993; Yeh, 1992; Ziemke e McCollum, 1990);
- 2) introduzir o novo produto de maneira oportuna, principalmente os inovadores, que buscam o compromisso do cliente com a marca (Anderson, 1993; Handfield, 1993; Yesersky, 1993);
- 3) buscar o aperfeiçoamento contínuo do processo de desenvolvimento de produtos e dos produtos (Alpert, 1992; Baskerville, 1993);

- 4) monitorar o ambiente externo e o envolvimento dos clientes, o que é necessário para: entender as exigências dos clientes para determinar as prioridades das características funcionais (Baskerville, 1993; Sakakibara, 1995); monitorar os clientes, para entender que as exigências dos clientes não são completamente estáveis durante o processo de desenvolvimento de produtos (Hudak, 1992; Kalthoff, 1992; O’Neal, 1993); e perceber a entrada de concorrentes e/ou produtos substitutos; e
- 5) avaliar os investimentos (Baskerville, 1993; Rhodes, 1995; Evans, 1993; Webb, 1992).

A avaliação do impacto ambiental vem gradualmente crescendo em importância devido à consciência ecológica, que vem sendo incorporada em nossa cultura como um grande valor.

Na posterior avaliação do diagnóstico pela organização, sugere-se que as oportunidades de melhoria se orientem pelos elementos que identificados como prioritários. Mas não se deve esquecer de que a avaliação do diagnóstico e o posterior estabelecimento do plano de ação são determinados dentro do contexto da organização, podendo existirem alterações de prioridades.

SHOJI, GRAHAM, WALDEN (1997) descrevem o diagrama de relação é uma das sete novas ferramentas da qualidade, é utilizado para diversos itens ou fatores relevantes em uma situação ou problema complexo, indicando as relações lógicas entre os mesmos através de setas. Sua construção fundamenta-se: na disposição de todos os itens ou fatores relevantes em uma situação analisada; no estabelecimento da relação causa efeito entre os elementos; na visualização da relação causa efeito utilizando a seta para sua visualização (a seta sai do elemento considerado “causa” para o elemento considerado “efeito”); sua na análise se da estabelecendo a priorização dos elementos por intermédio dos elementos que mais saem setas. Por exemplo: considere os elementos: produção; matéria prima; e fornecedores. Temos comparando: produção e matéria prima – produção (efeito), matéria prima (causa), pois a produção depende da matéria prima; produção e fornecedores – produção (efeito), fornecedores (causa), pois a produção depende dos fornecedores; matéria e fornecedores – matéria prima (causa) e fornecedores (efeito), pois a matéria prima depende dos fornecedores. A construção do diagrama de relação do exemplo pode ser visualizada na figura

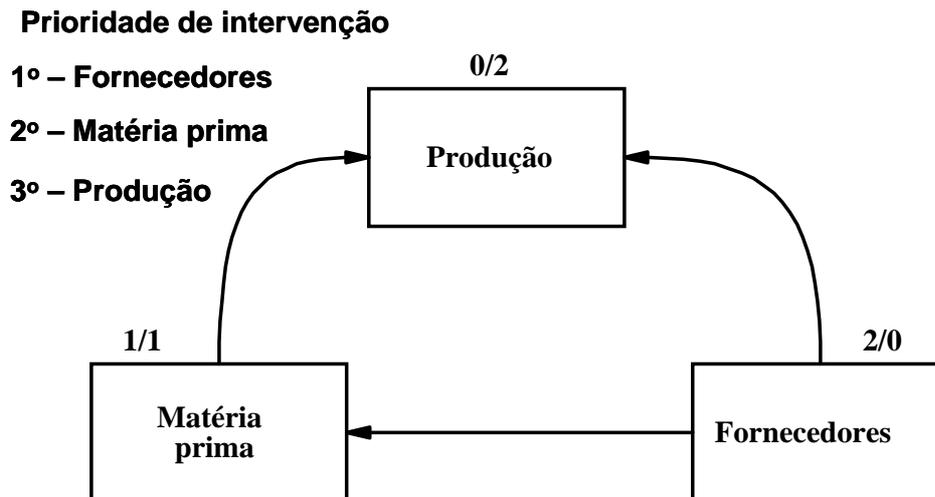


FIGURA 4 – EXEMPLO DE DIAGRAMA DE RELAÇÃO

O uso do diagrama de relação auxilia na priorização dos elementos avaliados e no posterior estabelecimento do plano de ação.

3.1.3 – Opiniões individuais

Silva Filho (1995) propõe que, para obter melhores níveis de produtividade, se faz necessário que haja o comprometimento de todos os seres humanos que contribuem para o desenvolvimento das atividades organizacionais. Para isso, é fundamental a participação de pessoas que estejam envolvidas com o processo e que tenham um pensamento sistêmico, de tal forma que possam utilizar as suas habilidades e potencialidades como suporte técnico para resolver problemas e desenvolver pessoas, com o propósito de inseri-las no contexto organizacional para disseminar a importância do aprimoramento do desempenho das atividades normalmente executadas. Para tal, se faz necessário que as pessoas envolvidas no processo de desenvolvimento de produtos compreendam as complexas relações estruturais presentes na organização, como também as complexidades do mercado competitivo em que a organização se encontra inserida. Os níveis de desenvolvimento evidenciarão qual a competência e o comprometimento do colaborador em relação ao seu grau de maturidade psicológica em relação ao seu trabalho. Complementa Laville (1994), afirmando que o encadeamento das ações do colaborador e a evolução das suas configurações da realidade, que provocam o uso de seus conhecimentos, são a percepção sistêmica de seu trabalho. Nesse contexto, é necessário obter dados individuais dos

envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos para estabelecer sua percepção individual sobre o contexto futuro da organização.

Com base nas questões do questionário, semi-aberto, *made in* Santa Catarina, utilizado pelo Instituto Euvaldo Lodi para avaliar a prática e a performance industrial através do *benchmarking*, foram escolhidas as seguintes questões: **“Até que ponto você considera sua organização capaz de competir com sucesso com os melhores concorrentes em nível mundial?”**; **“Selecione e numere três prioridades principais para alcançar sua visão de negócio”**; **“Selecione e numere os três principais inibidores para o alcance de sua visão de negócio”**; **“Quanto tempo você julga necessário para poder competir com sucesso com o melhor concorrente em nível mundial?”**

O diagnóstico das competências de gestão do processo de desenvolvimento de produtos é realizado conforme o procedimento proposto no Quadro 7.

3.2 – Estabelecimento das estratégias de desenvolvimento dos produtos

3.2.1 – Fundamentos

Não é foco desta tese a gestão estratégica das organizações, porém contextualiza-se a gestão estratégica, pois, segundo Griffin e Page (1996), a estratégia de desenvolvimento de produtos advém da gestão estratégica.

Diversos autores (Nadler et al., 1992; Oliveira, 1991; Harrison, 1998; Henderson, Kuncoro e Tuner, 1995; Hamel e Prahalad, 1994; Ansoff e McDonnell, 1993; e Porter, 1996) conceituam estratégia como a maneira como uma empresa utiliza os seus pontos fortes existentes e potenciais, para alcançar seus objetivos, levando em conta mudanças do meio ambiente, ou seja, o conjunto de regras de tomada de decisão para orientação do comportamento futuro de uma organização.

Porter (1996) critica a ausência de posicionamento estratégico nas empresas, afirmando que, quando os executivos adotam novas técnicas de gerenciamento com o fim de melhorar a qualidade, a produtividade e a velocidade com que respondem às mudanças, eles acham que estão desenvolvendo estratégias.

Conforme o autor, a raiz do problema está na falha em distinguir “efetividade operacional” de “estratégia”. “Efetividade operacional significa desempenhar atividades

similares de uma maneira melhor que os seus rivais.” Já “o posicionamento estratégico significa desempenhar atividades diferentes dos rivais ou desempenhar atividades similares de uma forma diferente.”

As estratégias, para Gaj (1985), podem ser implícitas ou explícitas. As estratégias implícitas independem da existência de um processo e podem ser intuitivas, baseadas na sensibilidade e na habilidade do empresário, enquanto as estratégias explícitas são realizadas no contexto da organização, com complexidades crescentes, exigindo, portanto, posturas diferenciadas.

Segundo Ansoff (1993), “um dos requisitos para a formulação de estratégias é o de que haja mudanças rápidas e descontínuas no ambiente da empresa”.

No Brasil, as grandes turbulências que marcaram as últimas décadas foram provocadas pela globalização, pelos avanços tecnológicos e pela queda da inflação. Os efeitos perversos do processo de globalização causaram maior impacto nas pequenas empresas. Nesse contexto, a gestão estratégica é essencial para as pequenas e médias empresas, tendo em vista a vulnerabilidade destas, diante das mudanças bruscas do ambiente. A grande diferença reside na implantação, visto que as grandes empresas dispõem de departamentos para essa finalidade, enquanto que as pequenas e médias empresas recorrem aos especialistas. Nesse caso, o especialista age de forma a viabilizar condições para que o empresário possa desenvolver sozinho o processo.

A esse respeito, Mintzberg (1994) chama a atenção dos especialistas para agirem como catalisadores, que dão suporte à formulação estratégica, ajudando e encorajando executivos a pensar estrategicamente.

Segundo Gimenez (1993), o comportamento estratégico apresenta duas dimensões básicas. Em primeiro lugar, depende da percepção que o empresário da pequena empresa tem sobre as transformações ambientais, e, em segundo lugar, diz respeito à atitude do dirigente na antecipação das ações a serem tomadas, com a formulação de plano de adaptação da empresa a acontecimentos do futuro.

Segundo Oliveira (1991), as fases básicas da gestão estratégica compreendem o planejamento estratégico, o desenvolvimento estratégico e o controle estratégico.

Para Ansoff e McDonnell (1993), “gestão estratégica é um enfoque sistemático a uma responsabilidade importante e cada vez mais essencial da administração geral: posicionar e relacionar a empresa a seu ambiente, de modo que garanta seu sucesso continuado e a coloque a salvo de eventuais surpresas”.

Na gestão estratégica, o enfoque resulta em um sistema de ação. Ela leva em conta, em primeiro lugar, o planejamento e a capacitação da empresa para enfrentar o futuro, em termos de sistemas de informação, de gestão, de estímulos aos empregados, processos, etc. Em segundo lugar, a própria gestão do processo de mudança dentro da empresa. Ou seja, mudanças mais importantes e mais abrangentes exigem gestão estratégica. Cita Gimenez (1993) que uma das estratégias comuns a várias empresas é o desenvolvimento de novos produtos.

3.2.2 – Estratégias de desenvolvimento de produtos

Segundo Lawson (1980), o processo de desenvolvimento de produtos, normalmente, é considerado desordenado e de difícil gestão. Na verdade, o processo contempla uma seqüência de atividades muito características, que permitem a identificação de tarefas distintas, como coleta de informações, análise do problema, proposta e desenvolvimento da solução e avaliação do produto gerado.

Para a realização do produto, é preciso compreender as limitações da própria atividade e a necessidade de uma reflexão mais apurada sobre os aspectos realmente relevantes que o desenvolvimento do produto deve contemplar. É essencial desenvolver o bom senso para procurar soluções adequadas, pois há um exaustivo número de diferentes soluções (Lawson, 1980), e inúmeras combinações podem atender de forma equilibrada aos principais condicionantes exigidos para o produto. Os envolvidos no desenvolvimento de produtos precisam conhecer o contexto e as diretrizes dos produtos, diretrizes estas oriundas de estratégias explícitas (Bonelli et al., 1994).

Observa-se que as ações do processo de desenvolvimento de produtos devem seguir uma estratégia. A identificação e priorização de fatores necessários e relevantes (qualificadores e ganhadores de pedido), a definição dos parâmetros de avaliação da qualidade (indicadores) e a preocupação com a análise do cliente estão sempre presentes no desenvolvimento de novos produtos.

Baxter (1998) estabelece as seguintes estratégias: ofensivas e defensivas; tradicionais e dependentes. Griffin e Page (1996) propõem que as estratégias das organizações, quanto ao processo de desenvolvimento de produtos, podem estabelecer que os produtos são: novos ao mundo; novos à organização; adições para linhas de produto existentes; revisões de melhorias dos produtos existentes; reposicionamento; busca de reduções de custo.

A organização deve estabelecer suas estratégias de desenvolvimento de produtos segundo as propostas por Griffin e Page (1996), pois, além de serem estratificadas,

posteriormente recomendam os indicadores de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos.

3.3 – Definição de indicadores

Para Valeriano (1998), a maioria das organizações reconhece a necessidade de usar indicadores de desempenho ou métricas para ajudar a monitorar e melhorar todos os aspectos do desenvolvimento de produtos, como também para ajudar a melhorar a precisão dos planos de desenvolvimentos futuros. Complementam Lipsett et al. (1995) que o uso prévio de indicadores de desempenho do desenvolvimentos de produtos em pequenas e médias empresas é raro, e quando existem muitas vezes não são corretamente examinados e documentados. O uso de indicadores precisos dependerá do tipo de produto; da organização; e da estratégia de desenvolvimento de produtos. Torna-se, assim, impróprio recomendar um jogo universal de indicadores de desempenho para o processo de desenvolvimento de produtos das organizações. A prática orienta que seja fornecido um conjunto de indicadores para orientar as pequenas e médias empresas na posterior escolha de quais devam ser utilizados (Deschamps e Nayak, 1997; Cheng 2000; Silva 2000).

Com fundamentação nos modelos Operating Profit Through Time and Investment Management – OPTIM (Sullivan, 1986, p.52); Matriz de Medição de Desempenho – MMD (Keegan et al., 1989); Strategic Measurement, Analysis and Reporting Technique – SMART (Cross e Lynch, 1990); Performance Measurement Questionnaire – PMQ (Diexon et al. apud Mcmann e Nanni 1994); Balanced Scorecard – BSC (Kaplan e Norton, 1992); Modelo de Medição de Desempenho por Processo – MMDP (De Toni e Tonchia, 1996); Zigon Performance Group – ZPG (Zigon, 1998); European Network for Advanced Performance Studies – ENAPS (Bradley e Jordan, 1996) e a abordagem estratégica (Griffin e Page, 1996), propõe-se elaborar o quadro de indicadores, descrito na Figura 4, que estabelece inicialmente os indicadores de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos para cada quadrante. Como conteúdo de cada quadrante, é proposto, como orientação, alguns possíveis indicadores.

	Financeiros	Não- Financeiros
Resultado	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Participação no mercado ➢ Percentual da receita gerada por novos produtos ➢ Receita de novos produtos ➢ Meta de lucro ➢ IRR/ROI ➢ Crescimento da receita oriunda de novos produtos ➢ Custo das devoluções de novos produtos ➢ Valor dos pedidos dos novos produtos oriundos de novos clientes 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Satisfação do cliente ➢ Vantagem competitiva ➢ Aceitação do cliente ➢ Confiabilidade ➢ Número de reclamações devido à qualidade de projeto ➢ Tempo para desenvolvimento de novos produtos ➢ Número de novos produtos ➢ Número de novos clientes com pedidos de novos produtos ➢ Pontualidade da entrega dos novos produtos ➢ Relação dos novos produtos com total e produtos ➢ Participação de componentes recicláveis
Meios	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Fluxo de recursos (investimento x tempo) ➢ Percentual da receita Investido no processo de desenvolvimento de novos produtos ➢ Gastos com o desenvolvimento de novos produtos ➢ Custo do protótipo 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Tempo para desenvolvimento de protótipos ➢ 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 à capacidade do processo ➢ Competências de gestão do processo de desenvolvimento de produtos

FIGURA 5 – QUADRO GENÉRICO DE INDICADORES DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Existe a consciência de que os indicadores propostos na Figura 10 não esgotam as possibilidades de verificação, pois são, na verdade, o início. A proposta é que o quadro de indicadores a ser estabelecido pela organização contemple dimensões financeiras e não-financeiras, de resultados e de meios. O quadro de indicadores pode prever indicadores para produtos, série de produtos e genéricos que avaliem o processo de desenvolvimento de produtos.

Posteriormente à construção do quadro de indicadores, surgem duas questões: Existem indicadores mais importantes?; Existe relação entre os indicadores?

O primeiro questionamento é respondido ao se estabelecer, a partir de uma equipe multifuncional, pesos que reflitam o grau de importância existente entre os indicadores. Sugere-se uma pontuação de um a cinco, sendo cinco o peso do indicador mais importante.

O segundo questionamento é respondido por uma equipe multifuncional, a partir da construção da matriz de relacionamento, que permite visualizar a relação existente entre os indicadores.

Para serem úteis, os indicadores têm geralmente de ser comparados com alguns padrões, definidos nesta tese por metas. Esses padrões podem ser oriundos da expectativa planejada; de valores teóricos; de realizações prévias; do desempenho de concorrentes; ou de dados de *benchmark*.

3.4– Implementação dos indicadores

Posteriormente ao estabelecimento dos indicadores do processo de desenvolvimento de produtos, de seu grau de prioridade, de seu relacionamento e da respectiva meta de cada indicador, é necessário definir, de forma documentada, as responsabilidades de coletar dos dados; construir os indicadores; dispor os indicadores; analisar os indicadores; estabelecer ações reativas e/ou pró-ativas (plano de ações); implementar e acompanhar as ações estabelecidas.

Lipsett et al. (1995) escreve que a dificuldade das pequenas e médias empresas de obter indicadores com dados fidedignos está no esforço necessário para coletar, dispor e analisar os dados. Porém, a rápida implementação de sistemas de tecnologia da informação está ajudando a mudar a situação acima descrita. Por isso deve-se, quando possível, obter os indicadores diretamente dos sistemas de informação.

Como o significado literal da palavra indicadores é “indica”, normalmente cada indicador enfatiza um aspecto específico. O acompanhamento dos indicadores ao longo do tempo permite identificar oportunidades de aperfeiçoamento reativas e/ou pró-ativas.

3.5 – Avaliação dos indicadores

O importante desta etapa é, de maneira crítica e imparcial, avaliar a sistemática implementada dos indicadores de desempenho do processo de desenvolvimento dos produtos.

Para Azevedo (1993), no enfoque melhoria contínua, espera-se que sejam definidos indicadores flexíveis no sentido de que sua utilização possa ser ativada ou desativada no processo de melhoria, e que eventualmente possam ser substituídos por outros indicadores mais sensíveis e adequados.

Com o uso dos indicadores, de maneira sistemática, ao longo do tempo, pode-se identificar as dificuldades ou facilidades da implementação de determinados indicadores; a carência de outros indicadores; a necessidade de suprimir alguns indicadores; a necessidade de rever o grau de prioridade e a relação entre os indicadores; o que agregou

ao processo de desenvolvimento de produtos a implementação de indicadores; os recursos utilizados para a obtenção dos indicadores e seu respectivo retorno.

3.6 – Aperfeiçoamento dos indicadores

Normalmente, as pessoas ficam receosas de que os números possam ser usados para punir. Transformar a postura de cumprir obrigação para a de assumir compromisso necessita de harmonia, obtida quando se disponibilizam informações adequadas, reconhecimento e o equilíbrio entre pontos fortes e fracos. Surge, então, a necessidade de um momento planejado para reflexão do processo.

Esta etapa permite avaliar quais foram as dificuldades identificadas ao se implementar os indicadores, quais os aprendizados e benefícios, o que pode ser aprimorado, bem como avaliar o propósito inicial da implementação das medidas de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos. Depois de detectadas as oportunidades de aperfeiçoamento, as mesmas são implementadas.

Comentários

O método para a definição de medidas de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos inicia-se com o diagnóstico fundamentado nas competências de gestão propostas por Deschamps e Nayak (1997), a partir das quais são propostos elementos para avaliação. Após o diagnóstico, são identificadas oportunidades de melhoria, que, por intermédio de alterações nas rotinas de trabalho, inserção de ferramentas e técnicas analíticas, aperfeiçoam o processo de desenvolvimento de produtos.

O estabelecimento de indicadores, sua implementação, avaliação e posterior melhoria através de pesquisas-ação, completam o método para implementação das medidas de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos.

CAPÍTULO 4

DESCRIÇÃO DAS PESQUISAS-AÇÃO

Considerações iniciais

Neste capítulo são apresentadas as pesquisas-ação realizadas e a análise dos resultados obtidos. A partir das etapas prescritas para a pesquisa-ação, o método proposto é aplicado em duas organizações. São descritos os relatos das observações, os dados coletados durante as pesquisas de campo, as análises e as considerações, que conduzem às principais conclusões. Espera-se, dessa maneira, a partir de informações consistentes e objetivas, identificar com clareza os principais pontos problemáticos do método proposto e propor a resolução dessas questões.

4.1 – Introdução

Para avaliação do método proposto para o estabelecimento de medidas de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos, foi utilizada como metodologia a pesquisa-ação.

Segundo Gil (1991), o planejamento da pesquisa-ação difere significativamente dos outros tipos de pesquisa já considerados. Não apenas em virtude de sua flexibilidade, mas, sobretudo, porque, além dos aspectos referentes à pesquisa propriamente dita, envolve também a ação dos pesquisadores e dos grupos interessados, o que ocorre nos mais diversos momentos da pesquisa. Apresentam-se alguns conjuntos de ações que, embora não ordenados no tempo, podem ser considerados como etapas da pesquisa-ação. São eles: contatar a empresa; formular o problema; construir as hipóteses; realizar o seminário;

selecionar a amostra; coletar os dados; analisar e interpretar os dados; elaborar plano de ação; divulgar resultados.

Para validação do método proposto, foram procurados três tipos de empresas, caracterizadas pelo processo de desenvolvimento de produtos tradicional, em transição e moderno. No Quadro 10 são descritas, a partir das descrições do capítulo 2, as características dos processos de desenvolvimento de produtos tradicional e moderno.

QUADRO 10 – CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Processo de desenvolvimento de produtos	
Concepção tradicional	Concepção moderna
<ul style="list-style-type: none"> • Percepção departamentalizada. • Trabalho seqüencial. • Hierarquia opressiva. • Excesso de burocracia. • Conflitos funcionais desnecessários com acusações mútuas que geram frustração e irritação. • Projetos complexos. • Elevado consumo de recursos. • Tempo de desenvolvimento elevado. • Valorização do trabalho individual. • Conhecimento tecnológico do produto restrito e segmentado. • Baixo envolvimento dos clientes e fornecedores. • Repetição dos mesmos erros de projeto. • Sistema de informações deficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Redução de custos. • Melhoria da qualidade. • Redução do prazo de desenvolvimento. • Aumento da flexibilidade. • Aumento da confiabilidade. • Aprendizado. • Redução do custo de oportunidade. • Transformação da cultura organizacional. • Ampliação do ciclo de vida. • Aumento da participação no mercado (<i>market share</i>). • Aumento da margem de lucro. • Melhoria da imagem.

4.2 – EMPRESA 1

4.2.1 – Contato com a empresa

A organização denominada neste trabalho de Empresa 1 é uma empresa do setor metal-mecânico, fundada em 1936. Seu ramo de atividade preponderante é a fabricação de implementos agrícolas e em 1994 foi certificada com a ISO 9001. É uma empresa de capital totalmente nacional e fechado e possui duas unidades fabris e 500 funcionários. Atualmente atua principalmente no mercado nacional, e as exportações, que representam 10% de sua receita, são para o mercado da América do Sul. Seus principais concorrentes são fabricantes multinacionais, com estrutura de pesquisa e desenvolvimento consolidada.

A Empresa 1 possui estratégia de desenvolvimento de produtos dependente e, como forma de obtenção de novos produtos, utiliza a imitação criativa.

Por intermédio de observação direta, análise de documentos e entrevista com os envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos, foram identificadas e assinaladas as características das concepções tradicional e moderna do processo de desenvolvimento de produtos, relacionadas no Quadro 11.

QUADRO 11 – CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA EMPRESA 1

Processo de desenvolvimento de produtos			
Concepção tradicional		Concepção moderna	
✓	Percepção departamentalizada.	✓	Redução de custos.
✓	Trabalho seqüencial.	✓	Melhoria da qualidade.
	Hierarquia opressiva.		Redução do prazo de desenvolvimento.
✓	Excesso de burocracia.		Aumento da flexibilidade.
✓	Conflitos funcionais desnecessários com acusações mútuas que geram frustração e irritação.		Aumento da confiabilidade.
✓	Projetos complexos.		Aprendizado.
✓	Elevado consumo de recursos.		Redução do custo de oportunidade.
	Tempo de desenvolvimento elevado.		Transformação da cultura organizacional.
	Valorização do trabalho individual.	✓	Ampliação do ciclo de vida.
	Conhecimento tecnológico do produto restrito e segmentado.	✓	Aumento da participação no mercado (<i>market share</i>).
	Baixo envolvimento dos clientes e fornecedores.	✓	Aumento da margem de lucro.
✓	Repetição dos mesmos erros de projeto.	✓	Melhoria da imagem.
✓	Sistema de informações deficiente.		

Observando-se o Quadro 11, vê-se que a Empresa 1 possui uma concepção do processo de desenvolvimento de produtos em transição da tradicional para a moderna.

O planejamento estratégico da Empresa 1 estabelece a busca de novos mercados por intermédio de exportações. Seu produto é sazonal, levando a empresa a enfrentar um ciclo de alta produção com posterior queda na produção. O mercado internacional surge como oportunidade para quebra da sazonalidade, mas os clientes internacionais convivem em um mercado mais competitivo que o nacional. Nesse contexto, o processo de desenvolvimento de novos produtos destaca-se como fator de competitividade, pois nos mercados europeu e

asiático, anualmente, são lançados produtos com maior eficiência de plantio. A expectativa da diretoria da Empresa 1 é ter um processo de desenvolvimento de produtos capaz de competir com empresas mundiais.

Segundo o diretor da empresa, mesmo com a certificação pela ISO 9001, o processo de desenvolvimento de produtos está tecnologicamente defasado em dois anos em relação aos seus concorrentes internacionais.

4.2.2 – Formulação do problema

A diretoria da Empresa 1 e o pesquisador estabeleceram o problema a partir das seguintes perguntas: “Como avaliar sistematicamente o processo de desenvolvimento de produtos?”; “Como estabelecer ações sistemáticas que permitam aperfeiçoar o processo de desenvolvimento de produtos?”

4.2.3 – Construção das hipóteses

Foi estabelecida entre o pesquisador e a diretoria da Empresa 1 hipótese de que a implementação do método para estabelecer as medidas de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos é condição prévia para melhoria de desempenho e elemento central do sistema de gestão de desenvolvimento de produtos.

4.2.4 – Realização de seminário

Em uma reunião com os envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos (representantes da diretoria e dos setores comercial, de engenharia e desenvolvimento, de processos, de ferramentaria, de produção, de montagem, de qualidade, de testes, de compras, de custos e de assistência técnica), foram apresentadas as etapas do método proposto para o estabelecimento das medidas de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos.

4.2.5 – Seleção da amostra

A amostra consiste do processo de desenvolvimento de produtos. E como a etapa inicial consiste do diagnóstico, a diretoria da Empresa 1 escolheu os funcionários, pois, devido à restrição de tempo, nem todos os envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos poderiam participar da pesquisa.

4.2.6 – Coleta dos dados

A primeira etapa do método consistiu em diagnosticar o processo de desenvolvimento de produtos e foi realizada no mês de maio de 1999.

O questionário foi respondido e consolidado pelos chefes dos setores de engenharia e desenvolvimento, de montagem, de processos, de ferramentaria, de qualidade, de compras, de custos, de assistência técnica, de produção e de testes e pelas diretorias comercial industrial, e administrativa.

No contexto do mercado em que a empresa atua, foram considerados novos produtos os lançados nos últimos três anos.

O questionário utilizado para o diagnóstico é dividido em três partes: posicionamento diante das tendências do desenvolvimento de produtos; avaliação das competências de gestão; e opiniões individuais.

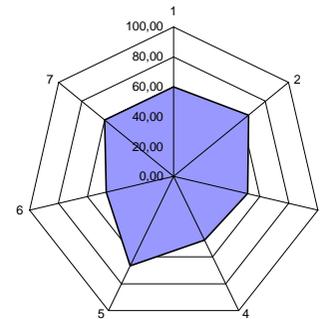
Os resultados da primeira parte do diagnóstico (posicionamento diante das tendências do desenvolvimento de produtos) foram:

- 1) forma de obtenção de novos produtos: desenvolvimento (cerca de 20% dos novos produtos) e imitação criativa (cerca de 80% dos novos produtos);
- 2) estratégia de desenvolvimento de novos produtos: ofensiva em relação ao mercado nacional e defensiva em relação ao mercado internacional;
- 3) evolução dos produtos: intermediária; e
- 4) foco do desenvolvimento: produtos para produção em massa.

O resultado consolidado da segunda parte do diagnóstico (avaliação das competências de gestão) é visualizado no Gráfico 1, que representa as competências de gestão do processo de desenvolvimento de produtos. Os gráficos estratificados das competências de gestão do processo de desenvolvimento de produtos se encontram no Anexo 2.

GRÁFICO 1 – COMPETÊNCIAS DE GESTÃO DA EMPRESA 1

DIAGNÓSTICO - COMPETÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS						
QUADRO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO						
EMPRESA: 1				DIAGNÓSTICO N.º.: 001/99		DATA: 20/5/1999
REQUISITOS	ELEMENTOS	ASPECTOS DA AVALIAÇÃO		QUANT. DE PONTOS		GRAU DE ATENDIMENTO (%)
		N.º. Máximo de Itens	Total de Itens Avaliados	Total de Pontos Possíveis	Total de Pontos Obtidos	
PERFIL						
		GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)	RESULTADO DA AVALIAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO		
		90 até 100	Muito Satisfatório	A		
		70 até abaixo de 90	Satisfatório	B		
		50 até abaixo de 70	Satisfatório Parcial	C		
		Abaixo de 50	Insatisfatório	D		
<p>Muito Satisfatório: Atende a praticamente todos os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos é compatível com empresas de classe mundial.</p> <p>Satisfatório: Atende parcialmente os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos necessita de algumas ações de melhoria.</p> <p>Satisfatório Parcial: Atende parcialmente os itens avaliados, porém o processo de desenvolvimento de produtos necessita de melhorias consistentes.</p> <p>Insatisfatório: O grau de atendimento dos itens avaliados é pequeno. O processo de desenvolvimento de produtos é frágil.</p>						
1	Gestão do Conhecimento	6	6	30	18	60,00
2	Gestão da Criatividade	4	4	20	13	65,00
3	Gestão de Recursos	7	7	35	18	51,43
4	Gestão da Tecnologia	8	8	40	19	47,50
5	Gestão Estratégica - Foco Desenvolvimento de Produtos	3	3	15	10	66,67
6	Gestão de Projetos	6	6	30	14	46,67
7	Gestão de Suporte ao Produto	4	4	20	12	60,00
TOTAL				190	104	54,74
CLASSIFICAÇÃO FINAL:						C



Os elementos das competências de gestão do processo de desenvolvimento de produtos que obtiveram pontuação inferior a três foram:

- 1) baixo envolvimento dos fornecedores-chave no processo de desenvolvimento de produtos;
- 2) controle informal do tempo das etapas de desenvolvimento de novos produtos;
- 3) deficiências no cálculo do risco de novos produtos;
- 4) cálculo tardio da viabilidade econômica do produto;
- 5) pouca padronização de peças dos projetos desenvolvidos;
- 6) pouca pesquisa, desenvolvimento e introdução de novas tecnologias de materiais nos novos produtos;
- 7) pouca pesquisa, desenvolvimento e introdução de novas tecnologias de gestão no processo de desenvolvimento de novos produtos;
- 8) estratégia de desenvolvimento de produtos contempla um horizonte de curto e médio prazo;
- 9) baixo envolvimento das área de manufatura, custos e controle de qualidade no processo de desenvolvimento de produtos;
- 10) apesar de o desenvolvimento ser em equipe, a responsabilidade é atribuída ao departamento de engenharia;
- 11) existe interferência constante da alta administração no processo de desenvolvimento de produtos;
- 12) tempo elevado de introdução de novos produtos em comparação aos concorrentes internacionais;
- 13) pouca preocupação com impacto ambiental dos produtos; e
- 14) existe sistemática dos serviços de pós-venda, porém é deficiente. É pequena a utilização dos dados dos serviços de pós-venda no processo de desenvolvimento de produtos.

Os resultados obtidos com o diagnóstico foram aceitos pelos participantes, que começaram, ainda na apresentação das oportunidades de melhoria, a sugerir ações de melhoria. Segundo um dos diretores, “o diagnóstico nos fez visualizar o quanto precisamos nos aperfeiçoar e principalmente questionar nossa concepção acerca do processo de desenvolvimento de produtos”.

A terceira parte do diagnóstico, a das opiniões individuais, revelou como resultado:

- 1) que treze entrevistados (92%) consideram a empresa parcialmente capaz de competir com sucesso com os melhores concorrentes em nível mundial e um entrevistado (8%) considera a empresa satisfatória. Os resultados obtidos são oriundos da visão da empresa que foi divulgada e trabalhada com todos os funcionários;
- 2) que, para a Empresa 1 alcançar sua visão de negócio, foram apontadas como prioridades: ser classe mundial (35%); ser líder em inovação de produtos (25%); investir em engenharia e tecnologia (24%); fazer chegar os produtos ao mercado com mais rapidez (10%); reduzir custos de engenharia (3%) e de produção (3%); aumentar a participação no mercado (1%). Os resultados demonstram a importância do processo de desenvolvimento de produtos, acrescentando que o desenvolvimento de novos produtos é uma das estratégias estabelecidas no planejamento estratégico da Empresa 1;
- 3) que os inibidores para o alcance da visão são: concorrência internacional (48%); políticas governamentais (32%); capacidade de implementar mudanças rapidamente (10%); taxas de câmbio internacionais (8%); disponibilidade de pessoal especializado (1%). Com a perspectiva da globalização e a busca dos mercados externos, os concorrentes internacionais e a política governamental figuram como ameaças; e
- 4) que o tempo necessário para poder competir com sucesso com o melhor concorrente em nível mundial é: cinco anos (64%); três anos (17%) e dentro de um ano (9%). Como a visão estabelecida pela empresa é de cinco anos, o resultado obtido valida a eficiência da difusão do pensamento estratégico.

No diagnóstico o pesquisador observou que os indicadores que a Empresa 1 utilizava para avaliar o processo de desenvolvimento de produtos eram: participação por novo produto na receita; tempo real do processo de desenvolvimento de produto em relação ao previsto (por produto); percentual de produtos não-conformes em relação ao total produzido (por novo produto); número mensal de serviços de assistência técnica em garantia dos novos produtos (por novo produto); e valor acumulado da assistência técnica de novos produtos em relação ao total acumulado vendido (por novo produto).

As entrevistas e as observações feitas pelo pesquisador permitem concluir que:

- 1) no processo de desenvolvimento de produtos da Empresa 1, predomina a concepção da engenharia seqüencial. O setor de engenharia e desenvolvimento foi identificado como “gargalo” no processo de desenvolvimento de produtos;
- 2) a estratégia de exportação despertou forte interesse da diretoria em aperfeiçoar o processo de desenvolvimento de produtos;
- 3) todos os funcionários entrevistados vêem a importância do processo de desenvolvimento de produtos para o futuro da Empresa 1;
- 4) os produtos da empresa estão deixando de ser tradicionais e incorporam novas tecnologias, tornando-se produtos modernos;
- 5) os recursos da tecnologia da informação disponíveis fornecem indícios de serem sub utilizados;
- 6) o ciclo de desenvolvimentos de produtos é de três meses, tempo relativamente curto, se comparado com os ciclos de outras empresas similares;
- 7) a Empresa 1 possui situação econômica e financeira estável e sólida, o que lhe permite utilizar recursos próprios para investir no desenvolvimento de produtos;
- 8) 80% do faturamento da empresa origina-se de produtos lançados a partir de 1997;
- 9) ainda existe pouca preocupação na empresa em relação a aspectos ergonômicos, de proteção ambiental, de personalização e de estética de seus produtos; e
- 10) a imagem da empresa, para os clientes nacionais, é de pioneirismo no lançamento de novos produtos.

A Empresa 1 optou por implementar ações de aperfeiçoamento, fundamentada nos resultados obtidos no diagnóstico, que inicialmente avaliaram o processo de desenvolvimento de produtos qualitativamente. Isso permitiu à empresa se posicionar em relação aos elementos das competências de gestão.

Com os dados obtidos, os participantes do diagnóstico elaboraram um diagrama de relação (Anexo 3) para o estabelecimento de prioridades de ação. Os resultados são descritos no Quadro 12, que estabelece as prioridades em ordem decrescente e suas respectivas ações.

QUADRO 12 – PRIORIDADES DE APERFEIÇOAMENTO E SUAS RESPECTIVAS
AÇÕES – EMPRESA 1

Oportunidade	Ações	Responsável	Prazo
– Estratégia de desenvolvimento de novos produtos contempla um horizonte de curto e médio prazo.	<ul style="list-style-type: none"> Inserir na revisão do planejamento estratégico a perspectiva de novos produtos a longo prazo, bem como as ações necessárias para este desenvolvimento. 	Diretor industrial	Julho 1999
– Pouca pesquisa, desenvolvimento e introdução de novas tecnologias de gestão no processo de desenvolvimento de produtos.	<ul style="list-style-type: none"> Visitar outras empresas observando como é feita a gestão do processo de desenvolvimento de produtos. 	Coordenador de engenharia	Agosto 1999
	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilizar verba para capacitação em novas técnicas de desenvolvimento de produtos. 	Diretor administrativo	Julho 1999
	<ul style="list-style-type: none"> Inserir no levantamento da necessidade de treinamento capacitações para o setor de desenvolvimento de produtos ligadas à gestão do produto. 	Coordenador de engenharia	Junho 1999
	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilizar verba para assessoria em gestão do produto. 	Diretor administrativo	Junho 1999
	<ul style="list-style-type: none"> Buscar assessoria para gestão do produto (via processo de seleção de fornecedores). 	Coordenador de engenharia	Junho 1999
	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolver e/ou incorporar nos procedimentos o processo de aperfeiçoar a gestão do desenvolvimento de produtos. 	Coordenador de engenharia	Junho 1999
– Baixo envolvimento das áreas de manufatura, custos e controle da qualidade no processo de desenvolvimento de produtos.	<ul style="list-style-type: none"> Redigir o padrão de sistema do processo de desenvolvimento de produtos. 	Coordenador de engenharia	Junho 1999
	<ul style="list-style-type: none"> Avaliar o padrão de sistema de desenvolvimento de produtos, visando a maior integração dos setores envolvidos. 	Coordenador de engenharia	Agosto 1999
	<ul style="list-style-type: none"> Propor alterações no padrão de sistema do processo de desenvolvimento de produtos. 	Coordenador de engenharia	Agosto 1999
	<ul style="list-style-type: none"> Implementar as alterações no padrão de sistema do processo de desenvolvimento de produtos e verificar a necessidade de elaborar/alterar procedimentos. 	Coordenador de engenharia	Setembro 1999

A direção da empresa solicitou um relatório final que seria anexado, como ação corretiva, no sistema de garantia da qualidade que havia detectado não-conformidade no subsistema controle de projeto.

As outras etapas propostas no método para estabelecimento de indicadores de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos não foram implementadas, pois a direção da Empresa 1, mesmo julgando-as válidas, achou que os resultados obtidos com o diagnóstico atendeu a suas expectativas.

Como a Empresa 1 não implementou o restante do método proposto, ela foi consultada, em março de 2001, para mostrar quais ações haviam sido implementadas e quais os resultados obtidos. Segundo a Empresa 1, todas as ações previstas tinham sido implementadas, pois as mesmas foram inseridas como ações corretivas e preventivas do subsistema controle de projeto. Após o diagnóstico, o setor de engenharia envolveu os fornecedores-chave, obtendo como resultados: economia de 12% das horas orçadas no projeto; redução do tempo de desenvolvimento do produto em 3%; aumento da confiabilidade do produto de 54% em relação ao protótipo desenvolvido anteriormente pela empresa.

Atualmente a Empresa 1, por intermédio de orientação de consultorias, está implantando elementos finitos e tecnologia de grupo. Os resultados parciais, apesar de ainda não quantificados, permitem estimar uma economia da ordem de 10% nos custos dos novos produtos.

Ainda neste ano, a empresa pretende implantar o QFD. Para isso, está capacitando oito funcionários: três da engenharia; dois da produção; um do comercial; um dos testes e um da assistência.

Existe um estudo para incorporar o diagnóstico no sistema de garantia da qualidade, como elemento da análise crítica da administração.

4.2.7 – Análise e interpretação dos dados

Na primeira etapa do método proposto (diagnóstico) na Empresa 1, foram utilizados dados primários (obtidos mediante entrevistas, questionários e observações) e secundários (obtidos por intermédio de documentos de divulgação fornecidos pela empresa). Destacam-se, no Quadro 13, os pontos favoráveis e os desfavoráveis do diagnóstico do processo de desenvolvimento de produtos.

QUADRO 13 – PONTOS FAVORÁVEIS E PONTOS DESFAVORÁVEIS DO DIAGNÓSTICO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA EMPRESA 1

Técnica de coleta de dados	Pontos	
	Favoráveis	Desfavoráveis
Entrevista	<ul style="list-style-type: none"> • Receptividade e presteza dos funcionários que foram informados com antecedência, pela diretoria, do trabalho que seria realizado. • Acompanhamento de um funcionário da empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> • O pesquisador não conhecer os termos específicos utilizados na empresa. • O pesquisador não ter uma visão geral do processo de desenvolvimento de produtos.
Questionário	<ul style="list-style-type: none"> • Simples e direto para responder. • Redigido em uma linguagem amigável e objetiva. • Aparentemente universal, isto é, serve para diferentes tipos de empresa. • Permite uma visão sistêmica do processo de desenvolvimento de produtos, pois realiza um diagnóstico. • Estimula esforços para melhoria por servir como padrão de referência. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não abordar, na gestão de recursos e tecnologias, a segurança dos dados. • Na competência gestão de projetos, existe a necessidade de a questão “tempo de introdução de um novo produto” se desdobrar em duas questões: abordar o mercado externo e o interno. • Não abordar, na competência gestão de projeto, a questão do tempo para desenvolvimento dos protótipos. • Os comentários detalhados sobre as competências de gestão não foram lidos. Os participantes que responderam ao questionário foram diretamente para as questões. • Não abordar, na competência de gestão de projeto, o uso de testes acelerados. • Existência do questionário em muitas folhas de papel induzia alguns entrevistados a uma pré-disposição em responder de maneira rápida.
Observações	<ul style="list-style-type: none"> • Proximidade geográfica dos setores visitados. 	

Destacam-se a receptividade da empresa, o planejamento e, principalmente, a posterior consolidação da pesquisa. Nesta pesquisa, teve-se o cuidado de considerar que as

pessoas que respondessem aos questionários representassem o pensamento dominante na Empresa 1.

Os participantes do diagnóstico apreciaram a apresentação das competências de gestão de maneira quantificada e sua posterior representação gráfica.

Evidenciou-se a importância de o desenvolvimento de produto ser uma estratégia formalizada e socializada por toda a Empresa 1.

4.2.8 – Elaboração de plano de ação

Os resultados obtidos com a aplicação da primeira etapa do método geraram as seguintes ações para o aperfeiçoamento do modelo:

- 1) inserir no diagnóstico questões que abordem, na gestão da tecnologia, a segurança dos dados; na gestão de projetos, a questão do tempo para desenvolvimento dos protótipos e o uso de testes acelerados (confiabilidade);
- 2) retirar do questionário os comentários detalhados sobre as competências de gestão;
- 3) elaborar um programa computacional para realizar o diagnóstico;
- 4) solicitar que o especialista seja acompanhado de um funcionário da empresa durante o diagnóstico;
- 5) possibilitar que o diagnóstico seja utilizado como medida de desempenho.

4.3 - EMPRESA 2

4.3.1 – Contato com a empresa

A organização determinada neste trabalho de ‘Empresa 2’ é uma empresa do setor metal-mecânico, fundada em 1980. Seu ramo de atividade preponderante é a fabricação de componentes pneumáticos. Possui capital totalmente nacional e fechado, e conta com um quadro de 48 funcionários. Atua no mercado nacional e possui um faturamento anual de cinco milhões de dólares. Tem estrutura incipiente de pesquisa e desenvolvimento, e seus principais concorrentes são fabricantes multinacionais.

A Empresa 2 possui estratégia de desenvolvimento de produtos dependente e, como forma de obtenção de novos produtos, a imitação criativa.

A partir de observação direta, análise de documentos e entrevista com os envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos, foram identificadas e assinaladas

no Quadro 14 as características das concepções tradicional e moderna do processo de desenvolvimento de produtos em março de 2000.

QUADRO 14 – CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA EMPRESA 2 – MARÇO DE 2000

Processo de desenvolvimento de produtos			
Concepção tradicional		Concepção moderna	
✓	Percepção departamentalizada.	✓	Redução de custos.
✓	Trabalho seqüencial.		Melhoria da qualidade.
✓	Hierarquia opressiva.		Redução do prazo de desenvolvimento.
	Excesso de burocracia.		Aumento da flexibilidade.
✓	Conflitos funcionais desnecessários com acusações mútuas que geram frustração e irritação.		Aumento da confiabilidade.
✓	Projetos complexos.		Aprendizado.
✓	Elevado consumo de recursos.		Redução do custo de oportunidade.
✓	Tempo de desenvolvimento elevado.		Transformação da cultura organizacional.
✓	Valorização do trabalho individual.		Ampliação do ciclo de vida.
✓	Conhecimento tecnológico do produto restrito e segmentado.		Aumento da participação no mercado (<i>market share</i>).
✓	Baixo envolvimento dos clientes e fornecedores.		Aumento da margem de lucro.
✓	Repetição dos mesmos erros de projeto.		Melhoria da imagem.
✓	Sistema de informações deficiente.		

Observando-se o Quadro 14, vê-se que a Empresa 2 possuía uma concepção tradicional do processo de desenvolvimento de produtos.

A Empresa 2 possuía três sócios, e um deles ocupava o cargo de diretor industrial. A empresa adotou como estratégia o uso de produtos tradicionais, vendidos a preços baixos e com prazo rápido de entrega, em comparação com os principais concorrentes. Há dois anos os outros dois sócios assumiram a direção da empresa, e o sócio que ocupava o cargo de diretor industrial se desligou. Os novos sócios percebem a existência de uma demanda capaz de fazer com que a empresa triplique sua produção. Para isso, é necessário desenvolver novos produtos, pois os atuais produtos da empresa estão tecnologicamente defasados, e seu último lançamento foi há sete anos. O setor de engenharia possuía em 1998 as funções de gerar e alterar desenhos, remodelar produtos visando a reduzir custos, estabelecer instruções de teste e cadastrar novos componentes.

Em 1999, a Empresa 2 lançou a nova série B1 de produtos, que apresentaram: atraso de seis meses no lançamento; índice de devolução de 52%; investimento de R\$ 220.000,00; índice de não-conformidade interna em média 37,3%; desgaste da imagem da empresa, que investiu R\$ 26.700,00 na propaganda do novo produto entre seus representantes e clientes. Após oito meses, os diretores da empresa decidiram retirar o produto do mercado e, internamente, bloquear todas as causas.

4.3.2 – Formulação do problema

A diretoria da Empresa 2 e o pesquisador estabeleceram o problema a partir das seguintes perguntas: “Como avaliar sistematicamente o processo de desenvolvimento de produtos?”; “Como estabelecer ações sistemáticas que permitam aperfeiçoar o processo de desenvolvimento de produtos?”

4.3.3 – Construção das hipóteses

Foi estabelecida entre o pesquisador e a diretoria da Empresa 2 a hipótese de que a implementação do método para estabelecer as medidas de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos é condição prévia para melhoria de desempenho e elemento central do sistema de gestão de desenvolvimento de produtos.

4.3.4 – Realização de seminário

Em uma reunião com os envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos (representantes da diretoria e dos setores comercial, de engenharia, de administração de vendas, de produção, de suprimentos e de assistência técnica) foram apresentadas as etapas do método proposto para o estabelecimento das medidas de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos.

4.3.5 – Seleção da amostra

A amostra consiste do processo de desenvolvimento de produtos da Empresa 2. Como a etapa inicial consiste do diagnóstico, a diretoria da Empresa 2 escolheu todos os funcionários responsáveis pelos setores envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos.

4.3.6 – Coleta dos dados

1 – Diagnosticar o processo de desenvolvimento

A primeira etapa do método consistiu em diagnosticar o processo de desenvolvimento de produtos e foi realizada no mês de março de 2000.

O questionário foi respondido e consolidado por responsáveis da diretoria, e dos setores de administração de vendas, de engenharia, de vendas, de produção, de suprimentos e de assistência técnica.

No contexto do mercado em que a empresa atua, foram considerados novos produtos os lançados nos últimos dois anos.

O questionário utilizado para o diagnóstico é dividido em três partes (posicionamento diante das tendências do desenvolvimento de produtos; avaliação das competências de gestão; e opiniões individuais).

Os resultados da primeira parte do diagnóstico (posicionamento diante das tendências do desenvolvimento de produtos) foram:

- 1) forma de obtenção de novos produtos: imitação criativa (100% dos novos produtos);
- 2) estratégia de desenvolvimento de novos produtos: defensiva em relação ao mercado nacional;
- 3) evolução dos produtos: intermediária; e
- 4) foco do desenvolvimento: produtos para produção em massa.

O resultado consolidado da segunda parte do diagnóstico (avaliação das competências de gestão) é visualizado no Gráfico 2, que representa as competências de gestão do processo de desenvolvimento de produtos. Os gráficos estratificados das competências de gestão do processo de desenvolvimento de produtos se encontram no Anexo 4.

GRÁFICO 2 – COMPETÊNCIAS DE GESTÃO DA EMPRESA 2

DIAGNÓSTICO - COMPETÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS						
QUADRO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO						
EMPRESA: 2				DIAGNÓSTICO N°.: 001/00		DATA: 13/03/2000
REQUISITOS	ELEMENTOS	ASPECTOS DA AVALIAÇÃO		QUANT. DE PONTOS		GRAU DE ATENDIMENTO (%)
		N° Máximo de Itens	Total de Itens Avaliados	Total de Pontos Possíveis	Total de Pontos Obtidos	
PERFIL						
GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)		RESULTADO DA AVALIAÇÃO		CLASSIFICAÇÃO		
90 até 100		Muito Satisfatório		A		
70 até abaixo de 90		Satisfatório		B		
50 até abaixo de 70		Satisfatório Parcial		C		
Abaixo de 50		Insatisfatório		D		
<p>Muito Satisfatório: Atende a praticamente todos os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos é compatível com empresas de classe mundial.</p> <p>Satisfatório: Atende parcialmente os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos necessita de algumas ações de melhoria.</p> <p>Satisfatório Parcial: Atende parcialmente os itens avaliados, porém o processo de desenvolvimento de produtos necessita de melhorias consistentes.</p> <p>Insatisfatório: O grau de atendimento dos itens avaliados é pequeno. O processo de desenvolvimento de produtos é frágil.</p>						
1	Gestão do Conhecimento	6	6	30	12	40,00
2	Gestão da Criatividade	4	4	20	7	35,00
3	Gestão de Recursos	7	7	35	17	48,57
4	Gestão da Tecnologia	8	8	40	13	32,50
5	Gestão Estratégica - Foco Desenvolvimento de Produtos	3	3	15	4	26,67
6	Gestão de Projetos	6	6	30	8	26,67
7	Gestão de Suporte ao Produto	4	4	20	6	30,00
TOTAL				190	67	35,26

CLASSIFICAÇÃO FINAL:	D
-----------------------------	---

Os elementos das competências de gestão do processo de desenvolvimento de produtos e sua respectiva pontuação inferior a três são descritos no quadro 15.

QUADRO 15 – ELEMENTOS DAS COMPETÊNCIAS DE GESTÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA EMPRESA 2 COM PONTUAÇÃO INFERIOR A TRÊS

Pontuação	Elemento
1	<i>Benchmarking.</i>
	Histórico do desenvolvimento de produtos.
	Participação dos colaboradores no desenvolvimento do projeto.
	Envolvimento do cliente.
	Fornecedores-chave.
	Família de peças.
	Tecnologia de processo.
	Tecnologia de materiais.
	Tecnologia de gestão.
	Componentes novos produtos na visão.
	Estratégia de desenvolvimento.
	Flexibilidade no trabalho.
	Tempo de introdução de um novo produto.
	Melhoria contínua.
	Impacto ambiental.
	Compatibilidade das tolerâncias de projeto com as tolerâncias naturais do processo.
Qualidade da produção inicial de um novo produto em relação ao especificado (não se considera lote piloto).	
2	Orientação ao cliente.
	Comunicação.
	Mecanismos de fomento a criatividade.
	Investimentos.
	Tempo.
	Riscos.
	Viabilidade.
	Capacitação e aperfeiçoamento.
	Tecnologia de produtos e serviços.
	Tecnologia de informação.
	Participação da alta administração no processo de desenvolvimento de produto.
	Processo de desenvolvimento de produtos.
	Estilo da gestão de projetos.
	Serviços de pós-venda.
Participação no mercado e ciclo de vida.	

A terceira parte do diagnóstico, a das opiniões individuais, obteve como resultado que:

- 1) todos os sete entrevistados (100%) consideram a empresa incapaz de competir com sucesso com os melhores concorrentes em nível mundial;
- 2) para a Empresa 2 alcançar sua visão de negócio, foram apontadas como prioridades: fazer chegar os produtos ao mercado com mais rapidez (36%); investir em engenharia e tecnologia (29%); reduzir custos de produção (3%) e de engenharia (7%); ser líder em qualidade e conformidade (7%); ser líder em inovação de produtos (5%). Os resultados demonstram que a empresa utiliza como diferencial competitivo o prazo de entrega menor que o dos concorrentes;
- 3) os inibidores para o alcance da visão são: disponibilidade de pessoal especializado (36%); concorrência internacional (29%); capacidade de implementar mudanças rapidamente (24%); disponibilidade de dinheiro (10%); políticas governamentais (2%). Com o crescimento da concorrência e a maior exigência dos clientes, a empresa precisa modernizar-se. Nesse contexto, as soluções são: pessoas especializadas (aporte de conhecimento) e adequação rápida às necessidades do mercado; e
- 4) o tempo necessário para poder competir com sucesso com o melhor concorrente em nível mundial é: cinco anos (42%); três anos (29%) e dentro de dez anos (29%). A dispersão das respostas sugere que a empresa não possui uma visão de futuro socializada.

As entrevistas e as observações feitas pelo pesquisador permitem concluir que:

- 1) no processo de desenvolvimento de produtos da empresa, predomina a concepção da engenharia seqüencial;
- 2) a indefinição da gestão estratégia da empresa e, principalmente, de qual seu contexto sobre o desenvolvimento de produtos compromete sua capacidade de implementar mudanças rapidamente;
- 3) os clientes da empresa, como diferencial, estão solicitando a atualização da linha de produtos além da entrega rápida;
- 4) os produtos da empresa estão deixando de ser tradicionais e incorporam novas tecnologias, tornando-se produtos modernos;
- 5) os diretores da empresa buscam o aporte de conhecimento com a contratação de pessoas e não com a capacitação de seus atuais funcionários;

- 6) é incipiente a cultura de desenvolvimento de produtos da empresa;
- 7) a empresa possui uma situação econômica e financeira estável e sólida, o que lhe permite utilizar recursos próprios para investir no desenvolvimento de produtos;
- 8) no faturamento da empresa, não há nenhuma participação de produtos lançados nos últimos três anos;
- 9) a tecnologia dos produtos da empresa é de base mecânica enquanto que seus concorrentes migram para a eletrônica; e
- 10) a empresa reestruturou toda a sua rede de distribuição e tem investido em sua imagem de tradição no mercado.

O resultado do diagnóstico identificou várias deficiências (ver Quadro 15). A primeira priorização ocorreu a partir dos elementos cuja pontuação foi igual a um. Posteriormente, os participantes do diagnóstico elaboraram um diagrama de relação (Anexo 5) para o estabelecimento de prioridades de ação. As principais deficiências, as ações desencadeadas, os responsáveis e o prazo são apresentados no Quadro 16.

QUADRO 16 – PRIORIDADES DE APERFEIÇOAMENTO E RESPECTIVAS AÇÕES
– EMPRESA 2

Oportunidade	Ações	Responsável	Prazo
– A visão não contempla o desenvolvimento de produtos. – Estratégia de desenvolvimento de produtos baseada em necessidades imediatas.	• Contratar assessoria para estabelecer o planejamento estratégico.	Diretor industrial	Abril 2000
	• Estabelecer o planejamento estratégico.	Diretor industrial	Junho 2000
	• Socializar com os envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos: a visão; as estratégias de desenvolvimento de produtos; e os planos de novos produtos.	Diretor industrial	Julho 2000
	• Implementar o método de estabelecimento de indicadores de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos.	Gerente administrativo	Julho 2000

Continua ...

QUADRO 17 – PRIORIDADES DE APERFEIÇOAMENTO E RESPECTIVAS AÇÕES
– EMPRESA 2

Oportunidade	Ações	Responsável	Prazo
– Pouca pesquisa, desenvolvimento e introdução de novas tecnologias de gestão de desenvolvimento de produtos.	• Visitar outras empresas observando como é feita a gestão do processo de desenvolvimento de produtos.	Coordenador da engenharia de produto	Abril 2000
	• Buscar assessoria para gestão do produto.	Diretor comercial	Abril 2000
	• Capacitar funcionários envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos em tecnologias de gestão.	Coordenador da engenharia de produto	Junho 2000
	• Desenvolver e/ou incorporar nos procedimentos o processo de aperfeiçoar a gestão do desenvolvimento de produtos.	Coordenador da engenharia de produto	Junho 2000
	• Verificar necessidade de contratação de funcionários especializados.	Gerente administrativo	Abril 2000
– Nenhuma preocupação sistemática de melhorias. As melhorias restringem-se a ações individuais.	• Estabelecer padrão de sistema do processo de desenvolvimento de novos produtos.	Coordenador da engenharia	Mai 2000
	• Avaliar o padrão de sistema de desenvolvimento de produtos, visando a maior integração dos setores envolvidos.	Gerente administrativo	Mai 2000
	• Propor alterações no padrão de sistema do processo de desenvolvimento de produtos.	Gerente administrativo	Junho 2000
	• Implementar as alterações no padrão de sistema do processo de desenvolvimento de produtos e verificar a necessidade elaborar/alterar procedimentos.	Coordenador da engenharia de produto	Junho 2000
	• Implementar sistemática de controle de produtos não-conformes para os novos produtos.	Gerente administrativo	Junho 2000

A diretoria da Empresa 2, para preservar dados estratégicos, limitou as informações, o que dificultou a identificação da empresa.

A implementação do planejamento estratégico estabeleceu: a visão da empresa; seus valores; e uma das estratégias, que foi o desenvolvimento de novos produtos. A empresa estabeleceu um plano de desenvolvimento de novos produtos para os próximos quatro anos cujas ações estão descritas no Quadro 17.

QUADRO 18 – PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA EMPRESA 2

Ano	Diretrizes	Orçamento
2001	• Lançar a série A de produtos, novos para a organização, que no prazo de um ano ira contribuir para aumentar em 10% a receita.	R\$ 180.000,00
	• Rever a série B1 de produtos, que no prazo de um ano ira contribuir para aumentar em 5% a receita.	R\$ 40.000,00
2002	• Lançar a série C de produtos, novos paraa organização, que no prazo de um ano ira contribuir para aumentar em 10% a receita.	R\$ 190.000,00
	• Reduzir o custo da série D de produtos em 10%, para no mínimo manter sua participação de 7% na receita.	R\$ 30.000,00
	• Rever a série A de produtos, reduzindo pela metade as não-conformidades.	R\$ 10.000,00
	• Reduzir o custo da série B2 de produtos em 20%, para que sua participação na receita seja de 12%.	R\$ 50.000,00
2003	• Lançar a série E de produtos, novos para a organização, que no prazo de um ano ira contribuir para aumentar em 15% a receita. Este produto necessita de tecnologia de micropneumática.	R\$ 300.000,00
	• Reduzir o custo da série A de produtos em 10%, para no mínimo manter sua participação na receita.	R\$ 30.000,00
	• Reduzir o custo da série C de produtos, reduzindo em 20% os custos para manter a participação nas receitas.	R\$ 10.000,00
2004	• Lançar a série F de produtos, novos para a organização que no prazo de um ano ira contribuir para aumentar em 20% a receita. Este produto necessita de tecnologia de micro pneumática.	R\$ 200.000,00
	• Reduzir o custo da série C de produtos em 10%, para no mínimo manter sua participação na receita.	R\$ 40.000,00
	• Reduzir o custo da série E de produtos em 20%, para no mínimo manter sua participação na receita.	R\$ 10.000,00

Para a sensibilização e a capacitação dos envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos, foram visitadas cinco empresas da região e pretende-se instituir uma programação de, no mínimo, uma visita semestral. Segundo depoimentos dos funcionários, as visitas identificaram oportunidades que geraram as ações de isolar o setor de desenvolvimento por questões de segurança; remodelar o catálogo de produtos da empresa com a utilização de um novo software; utilizar estagiários para desenvolver tarefas básicas da engenharia, como por exemplo fornecer desenhos à produção, atualizar desenhos e elaborar desenhos para montagem; estruturar a engenharia de aplicação responsável pelos testes de ciclagem; estruturar o setor de assistência técnica; conscientizar a diretoria da necessidade de adequar o sistema de garantia da qualidade às normas NBR ISO 9000.

Estabeleceu-se para os funcionários envolvidos no processo de desenvolvimento de produto as capacitações em: QFD; FMEA; EV/AV; ES; e eletrônica básica. A programação deve ser cumprida até o final de 2001, quando será estabelecido um novo programa de capacitação.

Foi contratado um novo funcionário responsável pela implementação do setor de engenharia de aplicação, que tem como responsabilidades realizar ensaios de ciclagem; analisar as devoluções de campo; capacitar os representantes; elaborar catálogo de produtos; fornecer dados técnicos para os catálogos, representantes e clientes; elaborar instruções de teste final; avaliar os produtos dos concorrentes; e controlar normas e catálogos externos.

O aperfeiçoamento do padrão antigo do sistema do processo de desenvolvimento de produtos para o atual é descrito no Quadro 18.

QUADRO 19 – APERFEIÇOAMENTO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA EMPRESA 2

Etapa	Antigo	Atual
Identificar oportunidade de mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Envolver clientes, representantes e diretor comercial 	<ul style="list-style-type: none"> • Incluir a engenharia de aplicação
Solicitar desenvolvimento de novo produto	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar verbalmente 	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar a partir de formulário: solicitação de desenvolvimento de novos produtos
Analisar viabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar individualmente por área de responsabilidade (técnica: engenharia de produto; financeira e econômica: gerente administrativo e diretor comercial) com a respectiva consulta às outras áreas 	<ul style="list-style-type: none"> • Envolver na análise técnica também a engenharia de aplicação • Inserir a viabilidade de produção a ser realizada pelo setor de produção/montagem • Gerar ficha de controle de projeto
Avaliar produtos concorrentes	<ul style="list-style-type: none"> • Não existia 	<ul style="list-style-type: none"> • Incluir os testes de funcionalidade e de vida • Realizar avaliação dos produtos concorrentes pela engenharia de aplicação
Definir indicadores	<ul style="list-style-type: none"> • Não existia 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer indicadores de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos

Continua ...

QUADRO 18 – APERFEIÇOAMENTO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA EMPRESA 2

Etapa	Antigo	Atual
Realizar análise crítica	<ul style="list-style-type: none"> • Não existia 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar FMEA de produto e de processo
Desenvolver fornecedores	<ul style="list-style-type: none"> • Selecionar informalmente, com base principalmente no menor preço 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar procedimento de seleção e avaliação de fornecedores através dos critérios de qualidade; prazo de pagamento; preço; e prazo de entrega
Confeccionar protótipo	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricar protótipo conforme desenhos do anteprojeto com o acompanhamento da engenharia de produto 	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricar protótipo conforme desenhos do anteprojeto com o acompanhamento da engenharia de produto • Em caso de não-conformidade, gerar relatório de não-conformidade
Avaliar protótipo	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar dimensional e funcionalmente • Obter resultados verbais 	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar dimensional e funcionalmente • Realizar os testes de desempenho e de vida • Apresentar os resultados em relatórios de avaliação do protótipo e, em caso de reprovação, são gerados relatórios de não-conformidades
Elaborar mapa de acompanhamento	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar cronograma 	<ul style="list-style-type: none"> • Inserir no cronograma a previsão de investimentos
Elaborar projeto detalhado	<ul style="list-style-type: none"> • Confeccionar os desenhos no CAD 	<ul style="list-style-type: none"> • Inserir a participação da engenharia de aplicação • Elaborar cadastro de componentes e grade de codificação • Desdobrar os desenhos em desenhos de usinagem; dimensionais; e de conjunto • Elaborar as instruções de teste e de inspeção de recebimento
Acionar marketing para o desing do catálogo	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicar verbalmente 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicar via ofício, informando prazos e dados técnicos para o catálogo
Realizar análise crítica	<ul style="list-style-type: none"> • Não tinha 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar análise crítica a partir de FMEA de projeto

Continua ...

QUADRO 18 – APERFEIÇOAMENTO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA EMPRESA 2

Etapa	Antigo	Atual
Elaborar processo de fabricação	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar os desenhos, promover ajustes e/ou desenvolver ferramental e programas de usinagem 	<ul style="list-style-type: none"> • Inserir tempos de usinagem e montagem • Inserir a elaboração de instruções de usinagem e montagem • Inserir a definição dos meios de controle
Realizar análise crítica	<ul style="list-style-type: none"> • Não tinha 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar análise crítica a partir de FMEA de processo
Processo de compras	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar compras a partir de processo informal 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar procedimento de compras com análise crítica das requisições de compra
Fabricar lote piloto	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhar fabricação do lote piloto 	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhar fabricação do lote piloto • Conferir tempos de usinagem e montagem • Verificar adequação dos programas; dos ferramentais; dos dispositivos; das instruções; e dos meios de controle • Em caso de não-conformidade, gerar relatório de não-conformidade
Avaliar lote piloto	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar dimensional e funcionalmente • Obter resultados verbais 	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar dimensional e funcionalmente • Realizar testes de vida e desempenho • Avaliar capacidade dos processos • Apresentar os resultados em relatórios de avaliação do protótipo e, em caso de reprovação, são gerados relatórios de não-conformidades
Produzir	<ul style="list-style-type: none"> • Produzir, conforme desenhos, programas de usinagem • Utilizar dispositivos, se necessário • Entregar o produto via transportadora 	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar produtos não-conformes a partir de procedimento específico • Gerar, se necessário, relatório de não-conformidade

Continua ...

QUADRO 18 – APERFEIÇOAMENTO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA EMPRESA 2

Etapa	Antigo	Atual
Prestar assistência técnica	<ul style="list-style-type: none"> • Reparar produtos recebidos em garantia (ver ordem de serviço de assistência técnica) 	<ul style="list-style-type: none"> • Substituir o formulário de ordem de serviço de assistência técnica pelo relatório de assistência técnica • Gerar, se necessário, relatório de não-conformidade

2 – Estabelecer as estratégias de desenvolvimento dos produtos

As estratégias de desenvolvimento de produtos da Empresa 2 são oriundas do planejamento estratégico.

Fundamentada nas propostas de estratégias de Griffin e Page (1996), a Empresa 2, para o ano de 2001, estabeleceu as estratégias de desenvolver produtos novos para a organização (série A de produtos) e revisões de melhorias dos produtos existentes (série B1 de produtos).

3 – Definir indicadores

Fez-se a escolha dos indicadores a partir da orientação proposta na Figura 10 e da sugestão dos funcionários envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos. Os indicadores definidos estão descritos no Quadro 19.

QUADRO 20 – INDICADORES DAS SÉRIES DE PRODUTOS A E B1

	Série de produtos	Financeiros	Não-financeiros
Resultados	A	<ul style="list-style-type: none"> • Percentual da receita • Custos das não-conformidades • Taxa interna de retorno • Novos clientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Confiabilidade • Defasagem no tempo de desenvolvimento • Consultas técnicas de novos produtos • Devoluções • Defasagem na data de lançamento
	B1	<ul style="list-style-type: none"> • Percentual da receita • Custos das não-conformidades • Novos clientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Confiabilidade • Defasagem no tempo de desenvolvimento • Devoluções
Meios	A	<ul style="list-style-type: none"> • Fluxo de recursos 	<ul style="list-style-type: none"> • Não-conformidades no protótipo • Não-conformidades no lote piloto • Produtos não-conformes na produção • Performance dos fornecedores • Componentes adquiridos
	B1	<ul style="list-style-type: none"> • Fluxo de recursos • Redução de custos 	

Os envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos optaram pelo estabelecimento de indicadores genéricos. São eles:

- 1) investimento no desenvolvimento de produtos;
- 2) percentual da receita oriunda de novos produtos;
- 3) percentual do lucro líquido oriundo de novos produtos;
- 4) taxa interna de retorno dos novos produtos;
- 5) capacitação; e
- 6) competências de gestão.

4 – Implementar os indicadores

Como a Empresa 2 possui um sistema integrado de informações, os indicadores são gerados automaticamente.

Para se estabelecer um referencial com o passado, buscou-se resgatar dados dos últimos desenvolvimentos.

Descreve-se abaixo os indicadores da série A de produtos e do aperfeiçoamento da série B1 de produtos, bem como seus respectivos gráficos.

Série A de produtos

- Indicador: percentual da receita

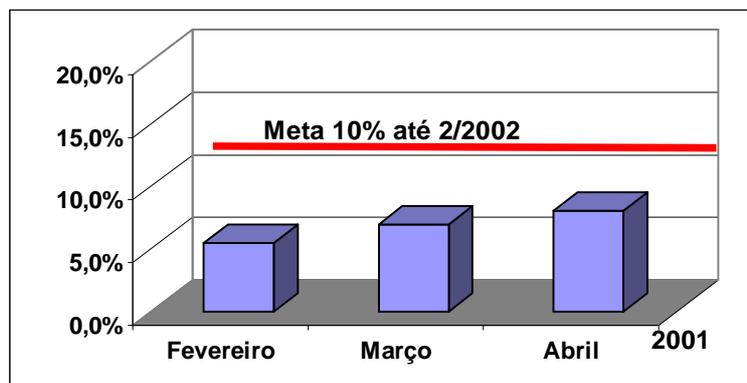
Fórmula:

$$\frac{\text{Receita da série A de produtos}}{\text{Total da receita}}$$

Freqüência: mensal

Responsável pela tabulação do indicador: coordenador do setor financeiro

GRÁFICO 3 – PERCENTUAL DA RECEITA DA SÉRIE DE PRODUTOS A



Comentários:

A série A de produtos foi lançada no mês de fevereiro. Os resultados de venda são otimistas, e a Empresa 2 acredita obter 15% de sua receita até o final do ano proveniente da série A.

- Indicador: custos das não-conformidades

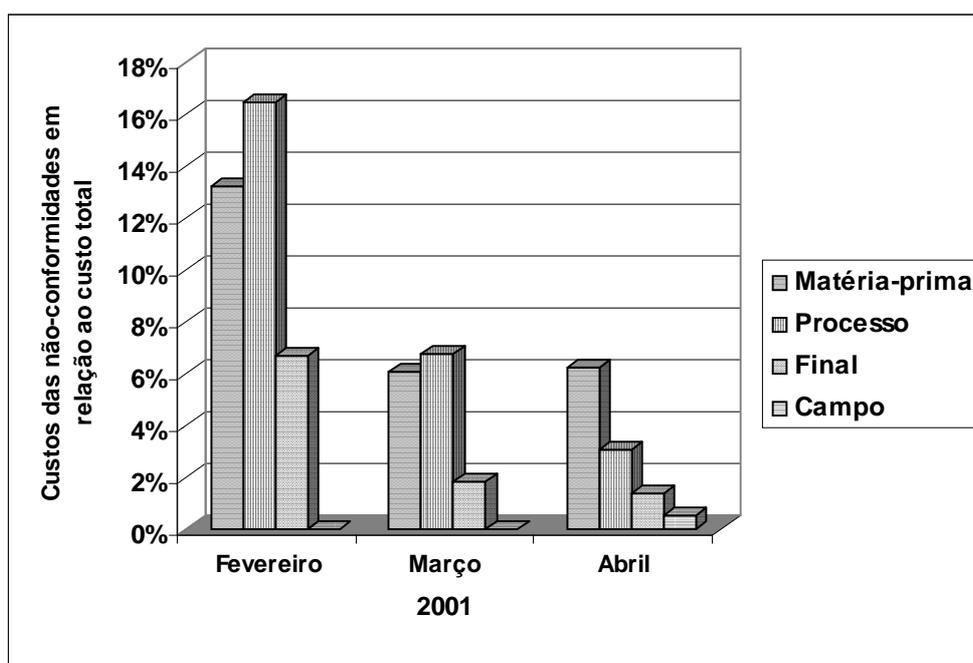
Fórmula:

$$\frac{\text{Custos das não conformidades da série A de produtos}}{\text{Total dos custos da série A de produtos}}$$

Frequência: mensal

Responsável pela tabulação do indicador: coordenador do setor financeiro

GRÁFICO 4 – CUSTOS DAS NÃO-CONFORMIDADES DA SÉRIE A DE PRODUTOS



Comentários:

Os custos das não-conformidades das matérias-primas referem-se ao valor das notas fiscais das matérias-primas não-conformes detectadas na inspeção de recebimento ou ao longo do processo. A Empresa 2 começou a fazer a avaliação de seus fornecedores – dentro do critério estabelecido, 32% dos fornecedores são considerados não-idôneos. Para não criar um problema de fornecimento, a empresa optou em solicitar aos seus fornecedores não-idôneos que aperfeiçoem seus processos no prazo de seis meses, para que se tornem

idôneos. Caso os fornecedores não consigam se tornar idôneos no prazo estipulado, os mesmos serão substituídos.

Os custos das não-conformidades das matérias-primas são devidos à porosidade nas tampas dos produtos da série A. Solicitou-se ao fornecedor a elaboração de um relatório de não-conformidade. O problema foi atenuado no mês de março, após a troca da matéria-prima, mas ainda existem tampas com porosidade. Vale ressaltar que o fornecedor substituiu as tampas defeituosas e absorve os custos.

Os custos de não-conformidades do processo no mês de fevereiro ocorreram por causa da fixação incorreta do dispositivo para furação do corpo injetado. Realizaram-se ações corretivas de mudar o sistema de fixação do dispositivo e elaborar uma instrução para preparação da furadeira.

Os custos das não-conformidades finais no mês de fevereiro foram devidos à montagem de algumas tampas com os furos fora de centro, que no teste final apresentaram vazamento. As ações corretivas no dispositivo de furação bloquearam a causa.

A diretoria da empresa se surpreendeu com o valor dos custos das não-conformidades, o que ressaltou sua deficiência em termos de conhecimento dos processos de fabricação e o baixo nível de qualidade de seus fornecedores.

- Indicador: taxa interna de retorno (TIR)

Fórmula:

$$0 = \sum_{i=1}^n \frac{FC_i}{(1 + TIR)^i} - Inv$$

Onde:

i – i-ésimo mês

n – tempo (considerados vinte e quatro meses);

FC – valor presente das entradas de caixa;

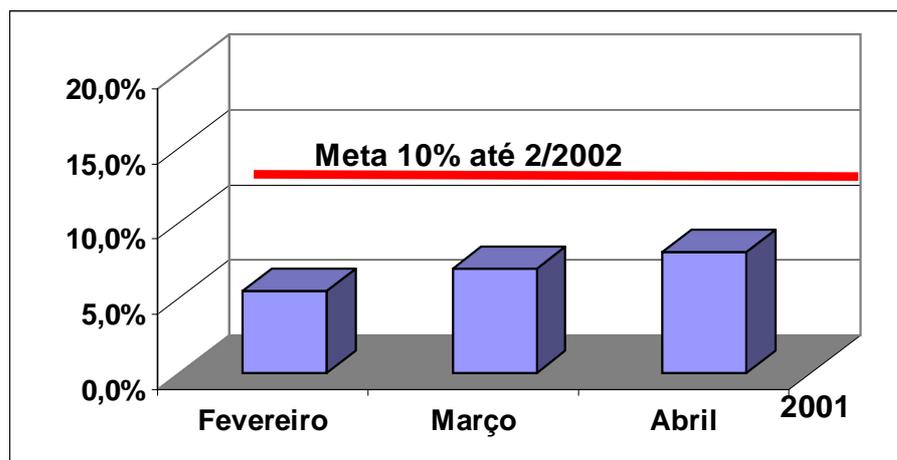
TIR – taxa interna de retorno;

Inv – investimento.

Frequência: mensal

Responsável pela tabulação do indicador: coordenador do setor financeiro

GRÁFICO 5 – TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR) DA SÉRIE A DE PRODUTOS



Comentários:

Para o cálculo da TIR, a Empresa 2 considera seus investimentos mensais e o lucro líquido com a venda dos produtos da série A. O lucro líquido obtido no último mês é considerado constante para efeito de provisão dos meses que faltam para completar o período de dois anos.

A análise dos dados demonstra que dificilmente a série de produtos A conseguirá atingir a meta estabelecida. Mas deve se levar em consideração que a série de produtos A tem um ciclo de vida de no mínimo três anos, o que torna incoerente buscar o retorno do investimento em dois anos.

Os investimentos em ferramental representam 90% dos investimentos de desenvolvimento. A diretoria da Empresa 2 estuda a criação de componentes modulares para reduzir os investimentos em ferramental.

A taxa interna de retorno da Empresa 2 é elevada, pois a empresa embute os riscos no estabelecimento da TIR.

- Indicador: novos clientes

Fórmula:

$$\frac{\text{Receita de novos clientes que adquiriram à série A de produtos}}{\text{Total da receita}}$$

Frequência: mensal

Responsável pela tabulação do indicador: coordenador do setor financeiro

Comentários:

Foram considerados novos clientes aqueles que precisam ser cadastrados no sistema para análise de crédito, o que ocorre mesmo com as compras à vista.

Os concorrentes da série A de produtos já existem no mercado há cinco anos. No período analisado, não foi cadastrado, para a série A, nenhum cliente novo. A tabulação deste indicador, apesar dos dados de três meses, levou a empresa a indagar seus representantes e solicitar que visitem clientes potenciais.

- Indicador: confiabilidade

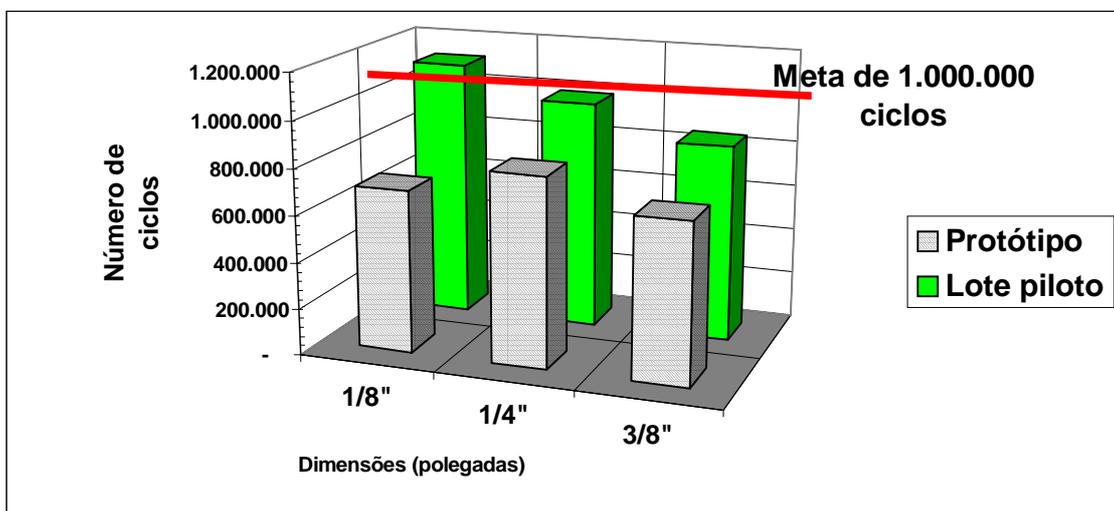
Fórmula:

Número de ciclos cuja probabilidade de defeito é zero

Freqüência: protótipo; lote piloto; e auditorias de produto semestrais

Responsável pela tabulação do indicador: coordenador da engenharia de aplicação

GRÁFICO 6 – GRÁFICO DE CONFIABILIDADE DA SÉRIE A DE PRODUTOS



Comentários:

Da série A de produtos, são escolhidos três produtos de cada medida (1/8", 1/4" e 3/8") para o teste de vida, que consiste em submeter os produtos ao funcionamento durante um milhão de ciclos. Ao término do teste, os produtos são desmontados e analisados, e os resultados descritos e em um relatório.

No caso de não-conformidades, gera-se, para cada não-conformidade, um relatório de não-conformidade.

Os resultados dos testes demonstram que os produtos da série A apresentam problemas no eixo. Devido à folga de dois décimos e meio de milímetros entre o *oring* e o seu alojamento no eixo, com o funcionamento com grande volume de ar, o *oring* sai do seu alojamento e se rompe, provocando vazamento de ar no produto (ver Figura 5).

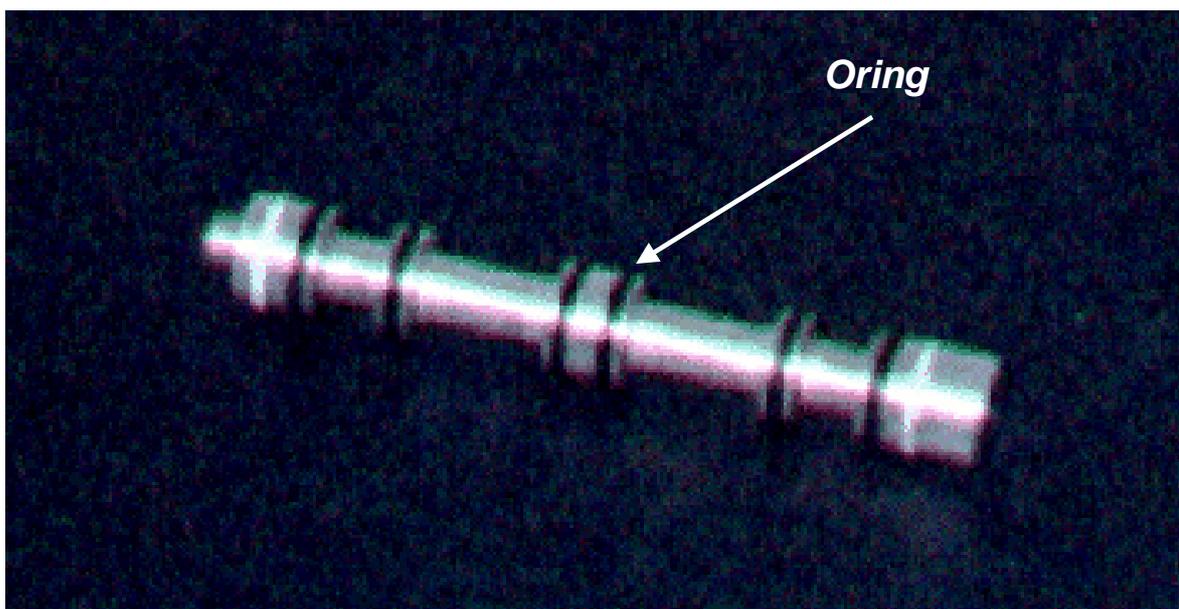


FIGURA 5 – EIXO DOS PRODUTOS DA SÉRIE A

Mesmo conhecendo a causa do defeito, a diretoria da Empresa 2 optou por lançar o produto sem a sua correção, pois o defeito só ocorre se o produto trabalhar em uma linha com grande volume de ar.

- Indicador: defasagem no tempo de desenvolvimento

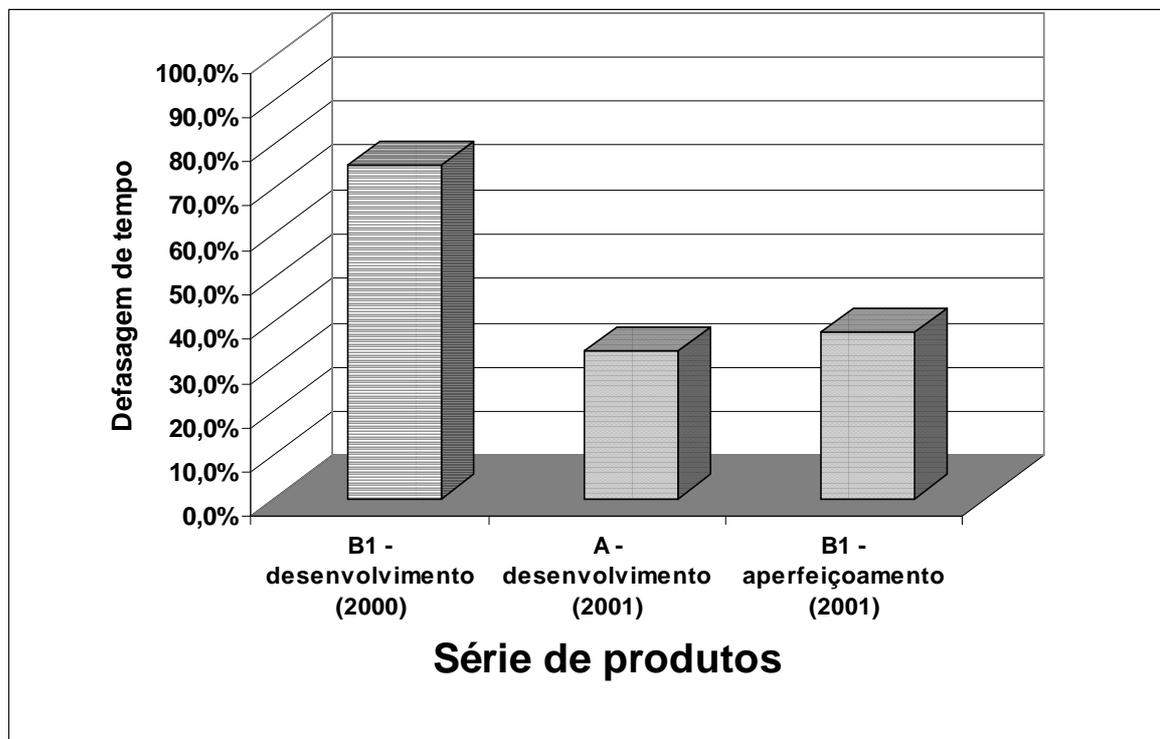
Fórmula:

$$\frac{\text{Tempo realizado} - \text{tempo previsto}}{\text{Tempo previsto}}$$

Frequência: a cada produto ou série de produtos

Responsável pela tabulação do indicador: coordenador do setor de engenharia

GRÁFICO 7 – TEMPO DE DESENVOLVIMENTO DAS SÉRIES A E B1 DE PRODUTOS



Comentários:

O processo de desenvolvimento de produtos da série A e o aperfeiçoamento da série B1 apresentam o tempo de desenvolvimento acima do prazo previsto. No caso da série A de produtos, foi elaborado um relatório de não-conformidade com o objetivo de identificar as causas do atraso. Foram identificadas como principais causas: entrega pelo fornecedor de amostras não-conformes do corpo da válvula; atraso na entrega dos dispositivos para furação; processo de usinagem do corpo da válvula com necessidade de ferramental especial para usinar dentro das especificações; mudanças no processo de desenvolvimento de produtos.

O prazo de desenvolvimento da série B1 foi de oito meses e teve um atraso de seis meses, e a série A de produtos apresenta maior dificuldade técnica que a série B1. A diretoria estipulou um prazo de seis meses para todos os aperfeiçoamentos e capacitações. Essas evidências atenuam o atraso de dois meses e evidenciam melhorias do processo de desenvolvimento de produtos.

- Indicador: consultas técnicas de novos produtos

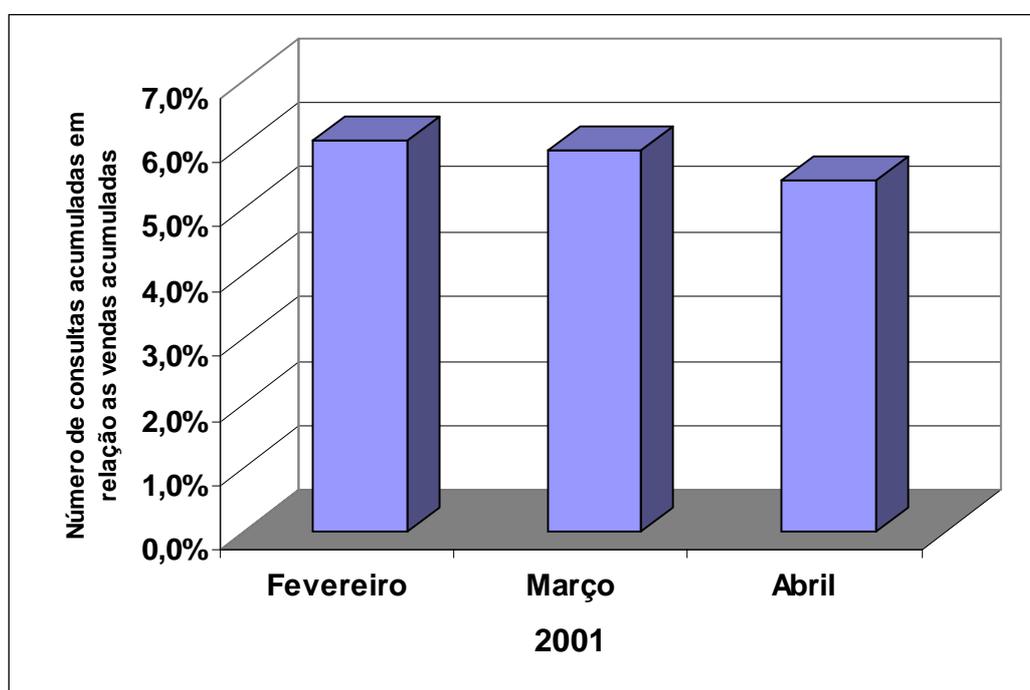
Fórmula:

$$\frac{\text{Número de consultas acumuladas dos produtos da série A}}{\text{Total acumulado de produtos da série A vendidos}}$$

Frequência: mensal

Responsável pela tabulação do indicador: coordenador do setor de engenharia de aplicação

GRÁFICO 8 – CONSULTAS TÉCNICAS SOBRE OS PRODUTOS DA SÉRIE A



Comentários:

Antes do lançamento do produto, são ministradas capacitações e distribuídos os catálogos da nova série de produtos.

As consultas técnicas identificam usos não previstos dos produtos e deficiências nos catálogos e nas capacitações dos representantes. Os registros dos motivos das consultas técnicas são registrados e posteriormente estratificados para análise. Sessenta e dois por cento das consultas realizadas foram sobre dúvidas acerca da modularidade do produto, sendo os representantes responsáveis por setenta e seis por cento das consultas. A diretoria e os coordenadores da engenharia de produto e aplicação já

esperavam este nível de consultas, pois a série A de produtos é a primeira que permite elevado grau de modularidade.

- Indicador: devoluções

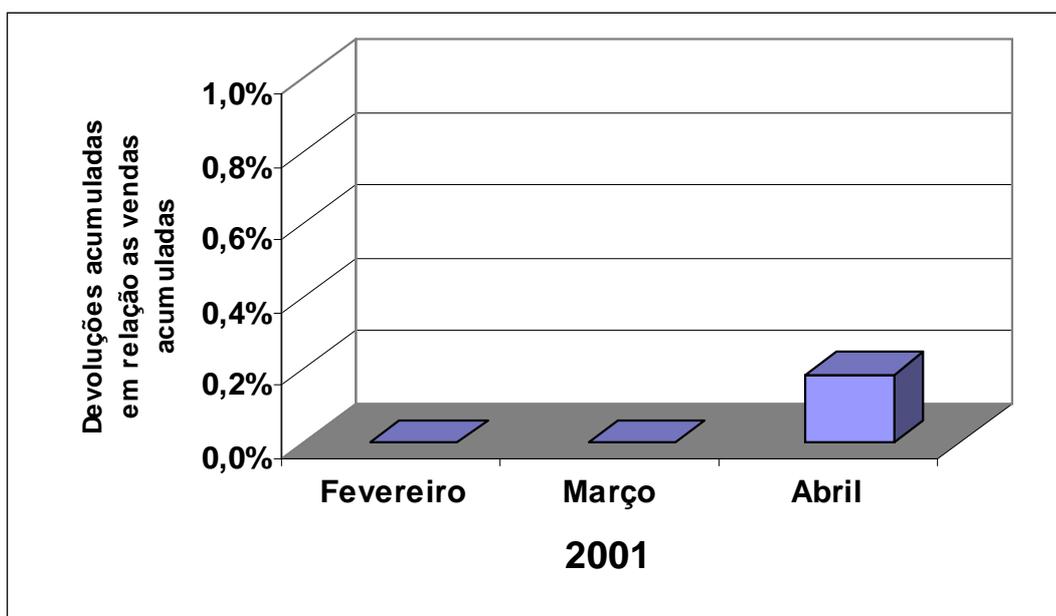
Fórmula:

$$\frac{\text{Devoluções acumuladas da série A de produtos}}{\text{Total acumulado de produtos da série A vendidos}}$$

Frequência: mensal

Responsável pela tabulação do indicador: coordenador da administração de vendas

GRÁFICO 9 – DEVOLUÇÕES DE PRODUTOS DA SÉRIE A



Comentários:

As duas devoluções no período ocorreram pelo fato de o *oring* se soltar do seu alojamento no eixo (não-conformidade descrita no indicador confiabilidade). As ações corretivas foram implementadas por intermédio do relatório de não-conformidade.

- Indicador: defasagem na data de lançamento

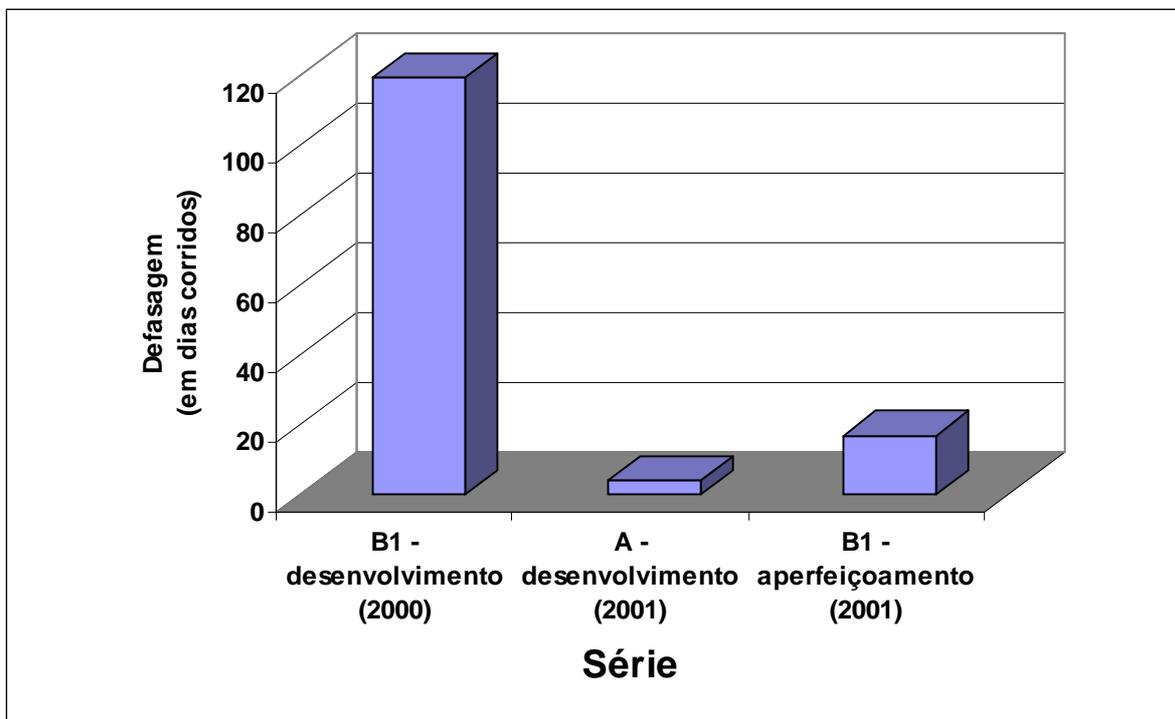
Fórmula:

Data do lançamento – data prevista para o lançamento

Frequência: a cada produto ou série de produtos

Responsável pela tabulação do indicador: diretor comercial

GRÁFICO 10 – DEFASAGEM DA DATA DE LANÇAMENTO DA SÉRIE A DE
PRODUTOS



Comentários:

O atraso no desenvolvimento da série A de produtos foi de dois meses, o que influenciou pouco no atraso da data de lançamento (quatro dias). A diretoria da Empresa 2 optou por ignorar o defeito e desencadeou as ações de apresentar o protótipo aos representantes, iniciar as capacitações dos representantes e distribuir os catálogos. Simultaneamente, eram feitos os ajustes no processo para adequar os produtos da série A às especificações.

- Indicador: fluxo de recursos

Frequência: mensal e ao final de cada etapa do produto ou série de produtos

Responsável pela tabulação do indicador: coordenador da engenharia de produtos

O fluxo de recursos é representado em dois gráficos de acompanhamento, o das horas previstas em relação às horas realizadas (Gráfico 11) e o dos investimentos previstos em relação aos investimentos realizados (Gráfico 12). Complementa o fluxo de recursos o cronograma de desenvolvimento da série A de produtos descrito no Quadro 20.

GRÁFICO 11 – ACOMPANHAMENTO DAS HORAS PREVISTAS E DAS HORAS REALIZADAS DO DESENVOLVIMENTO DA SÉRIE A DE PRODUTOS

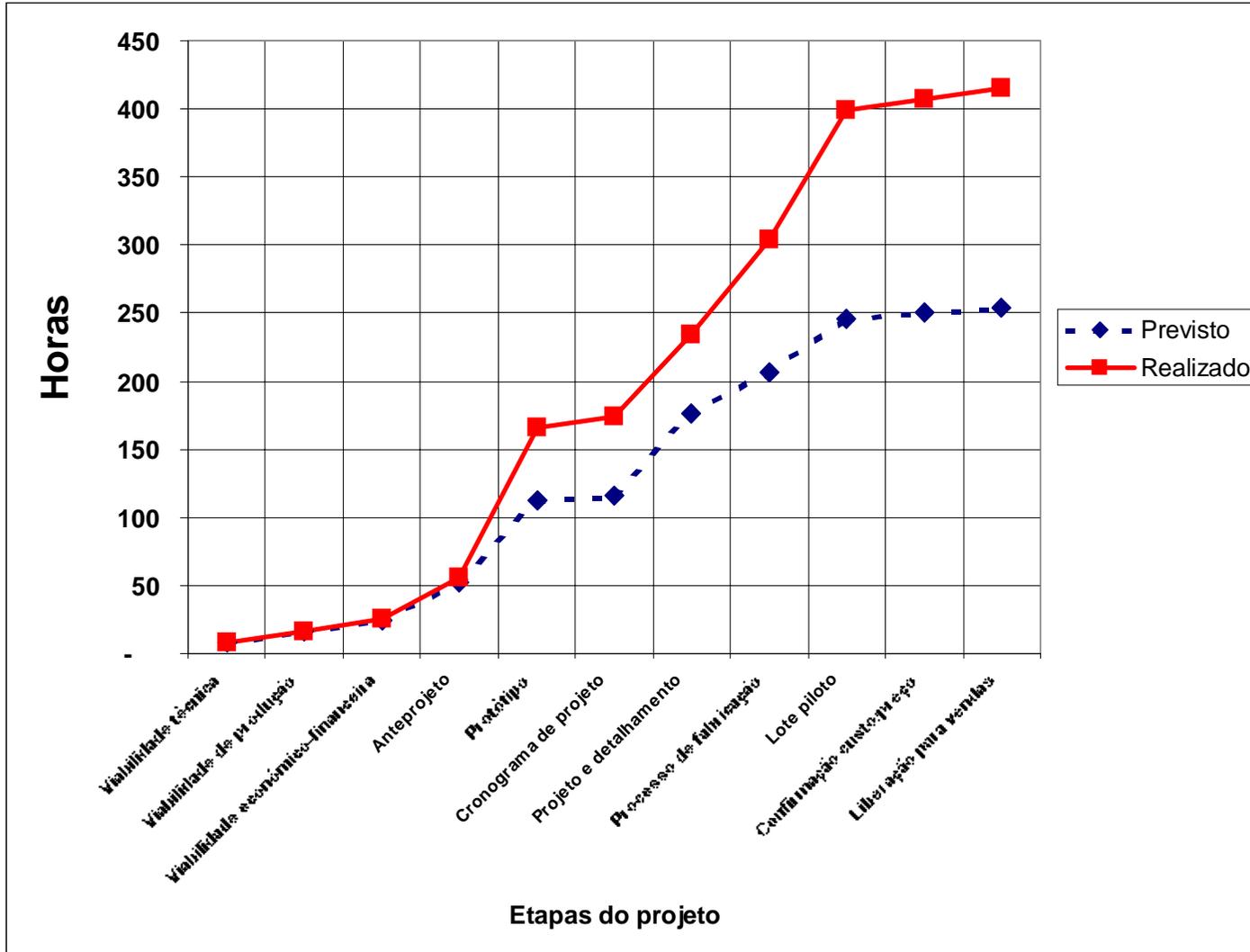
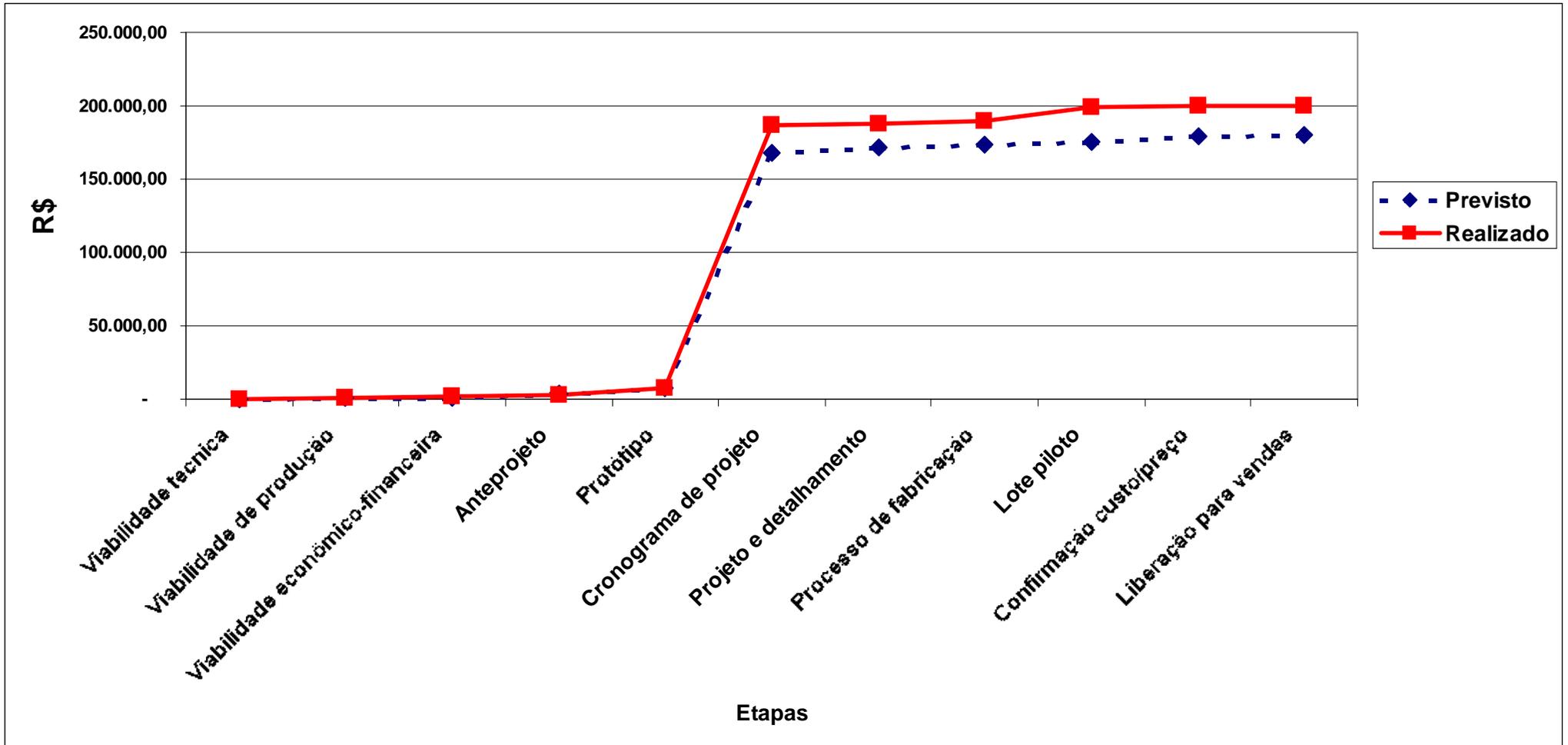


GRÁFICO 12 – ACOMPANHAMENTO DOS INVESTIMENTOS PREVISTOS E DOS INVESTIMENTOS REALIZADOS NO DESENVOLVIMENTO DA SÉRIE A DE PRODUTOS



Comentários:

A análise dos Gráficos 11 e 12 permite identificar como causas do atraso as etapas de protótipo (84% a mais); processo de fabricação (133% a mais); e lote piloto (138% a mais). Já o Quadro 20 apresenta que o tempo investido na confecção do lote piloto, em relação ao previsto, foi excedido em 316%, mas a principal causa foi o atraso para aprovação dos moldes.

- Indicadores: não-conformidades no protótipo e no lote piloto

Fórmula:

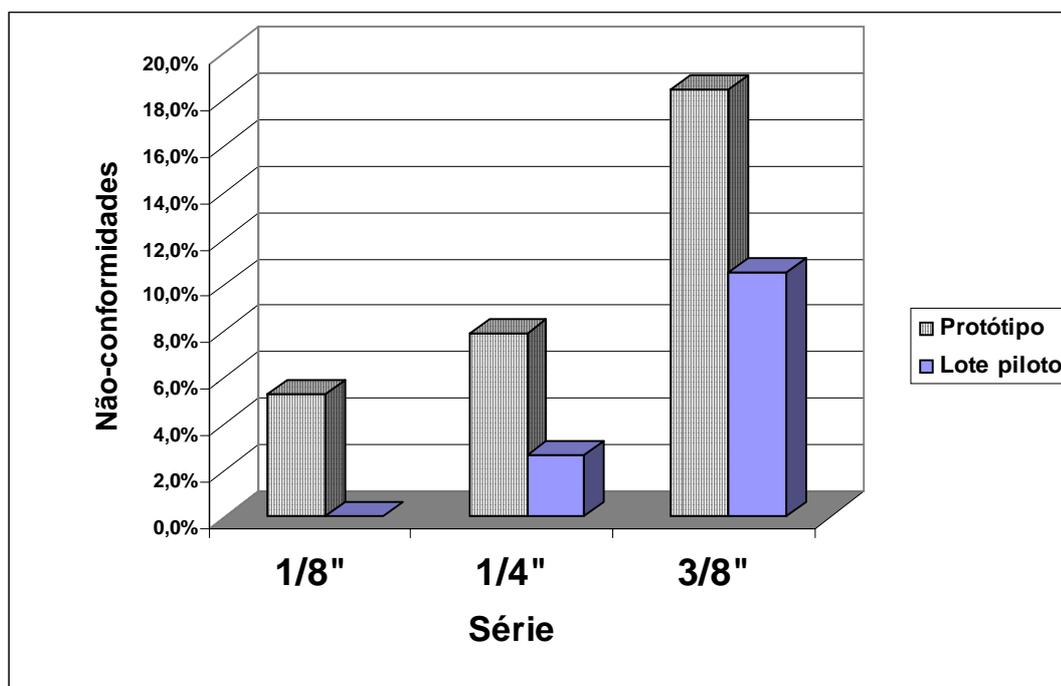
$$\frac{\sum \text{das não-conformidades detectadas nos produtos avaliados}}{\sum \text{dos itens avaliados nos produtos}}$$

A série A de produtos foi dividida em três dimensões: 1/8", 1/4" e 3/8".

Frequência: a cada produto ou série de produtos

Responsável pela tabulação do indicador: coordenador da engenharia de aplicação

GRÁFICO 13 – NÃO-CONFORMIDADES NO PROTÓTIPO E LOTE PILOTO DO DESENVOLVIMENTO DA SÉRIE A DE PRODUTOS



Comentários:

Após a identificação das não-conformidades nos protótipos, foram elaborados relatórios de não-conformidades para as respectivas ações corretivas. As melhorias são observadas na redução do índice de não-conformidade do lote piloto.

As não-conformidades no lote piloto das séries de 1/4" e 3/8" têm como causas porosidades no corpo; folga entre o *oring* e o seu alojamento no eixo; e desgaste do ferramental responsável pela usinagem do diâmetro interno do corpo.

- Indicador: produtos não-conformes na produção

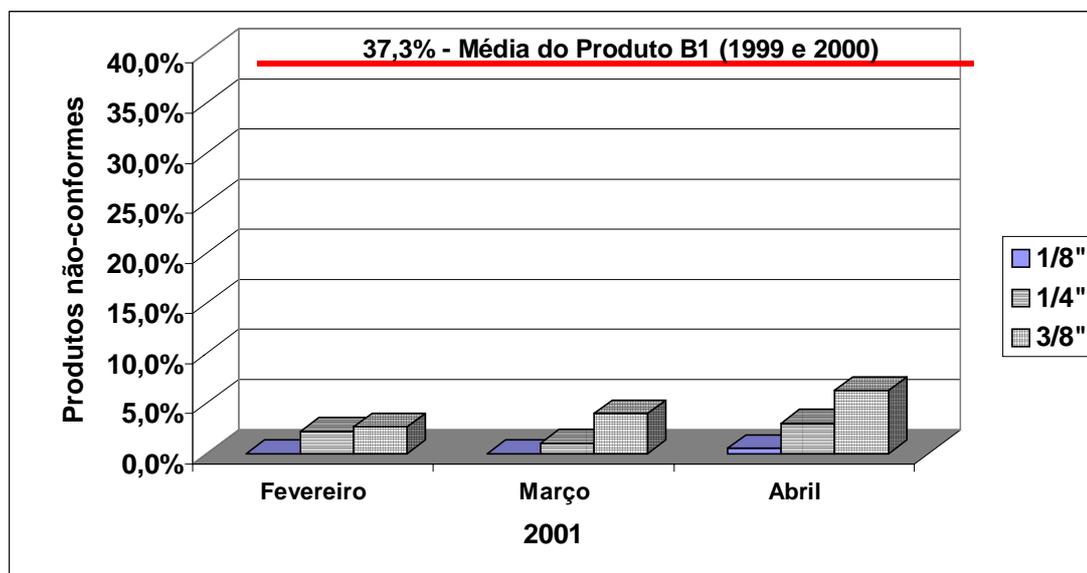
Fórmula:

$$\frac{\text{Total de produtos e componentes manufaturados internamente não-conformes da série A de produtos}}{\text{Total de produtos e componentes manufaturados da série A}}$$

Freqüência: mensal

Responsável pela tabulação do indicador: gerente administrativo

GRÁFICO 14 – PRODUTOS NÃO-CONFORMES DA SÉRIE A DE PRODUTOS



Comentários:

Os produtos não-conformes apresentam crescimento devido à porosidade no corpo de alumínio injetado, e foram implementadas as respectivas ações

corretivas com o fornecedor. Para os níveis da empresa, o índice de produtos não-conformes dos produtos da série A é baixo, principalmente se comparado ao índice da série B1. Os envolvidos foram unânimes em afirmar que houve melhoria significativa.

- Indicador: performance dos fornecedores

Fórmula:

$$\frac{\sum (\text{Índice de fornecimento dos fornecedores para a série A de produtos} \times \text{valor monetário dos lotes fornecidos para a série A de produtos})}{\text{Valor monetário total dos lotes fornecidos para a série A de produtos}}$$

Índice de fornecimento é calculado pela fórmula:

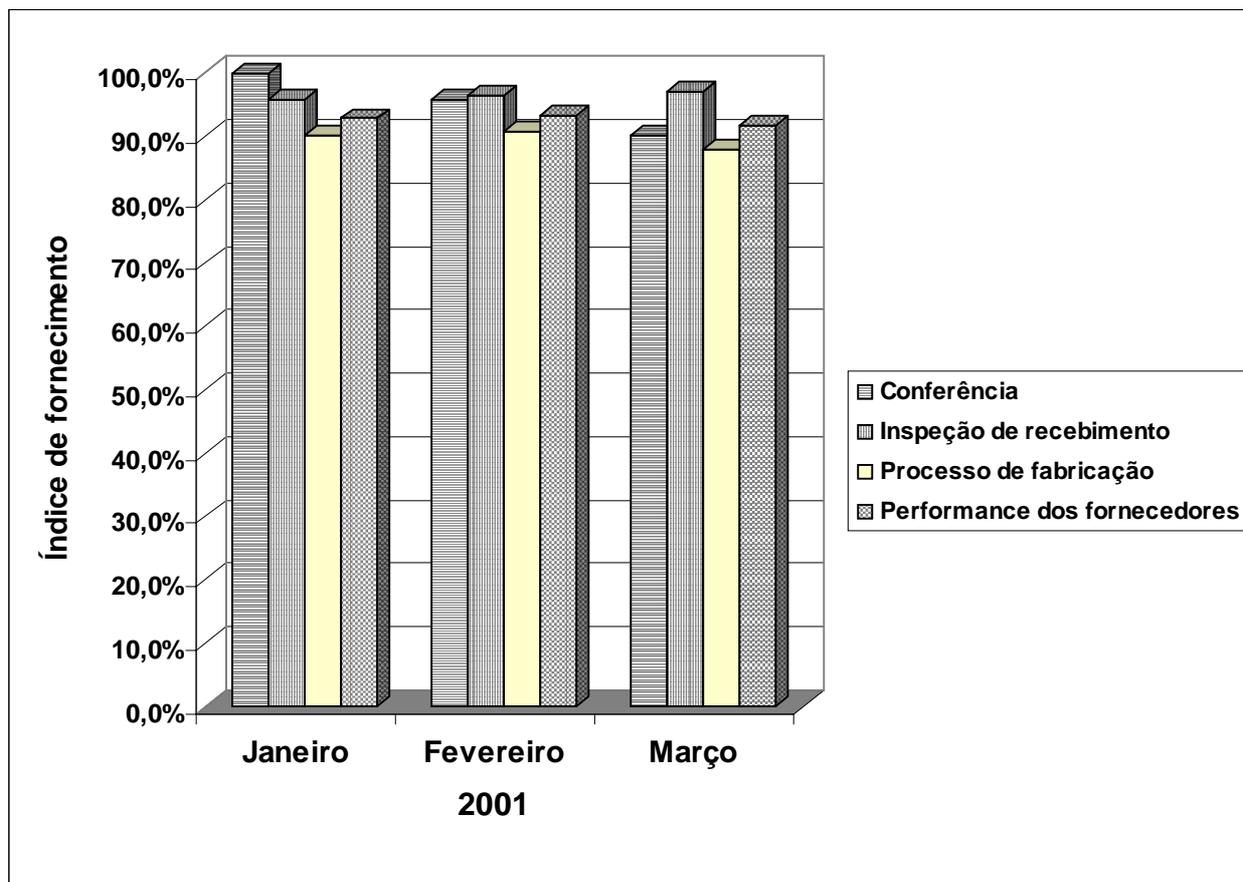
$$1 - \frac{\sum (\text{valor monetário dos lotes fornecidas para a série A de produtos com desvios}) + \sum (\text{valor monetário dos lotes para a série A de produtos não-conformes identificados na inspeção de recebimento}) \times 2 + \sum (\text{valor monetário dos lotes para a série A de produtos não-conformes identificados ao longo do processo produtivo}) \times 5}{\sum 8 \times (\text{Valor monetário total dos lotes para a série A de produtos fornecidos})}$$

A Empresa 2 avalia seus fornecedores na conferência feita no recebimento; na inspeção de recebimento; e na fabricação e montagem (processo produtivo).

Freqüência: mensal

Responsável pela tabulação do indicador: coordenador de suprimentos

GRÁFICO 15 – ÍNDICE DE FORNECIMENTO



Comentários:

O índice de avaliação dos fornecedores das matérias-primas e dos componentes dos produtos da série A é de 92%, um pouco superior ao índice dos demais fornecedores, que é de 88,9%. O principal fator da queda do índice de fornecimento foi a porosidade no corpo de alumínio, que muitas vezes só é detectada no processo de usinagem.

- Indicador: componentes adquiridos

Fórmula:

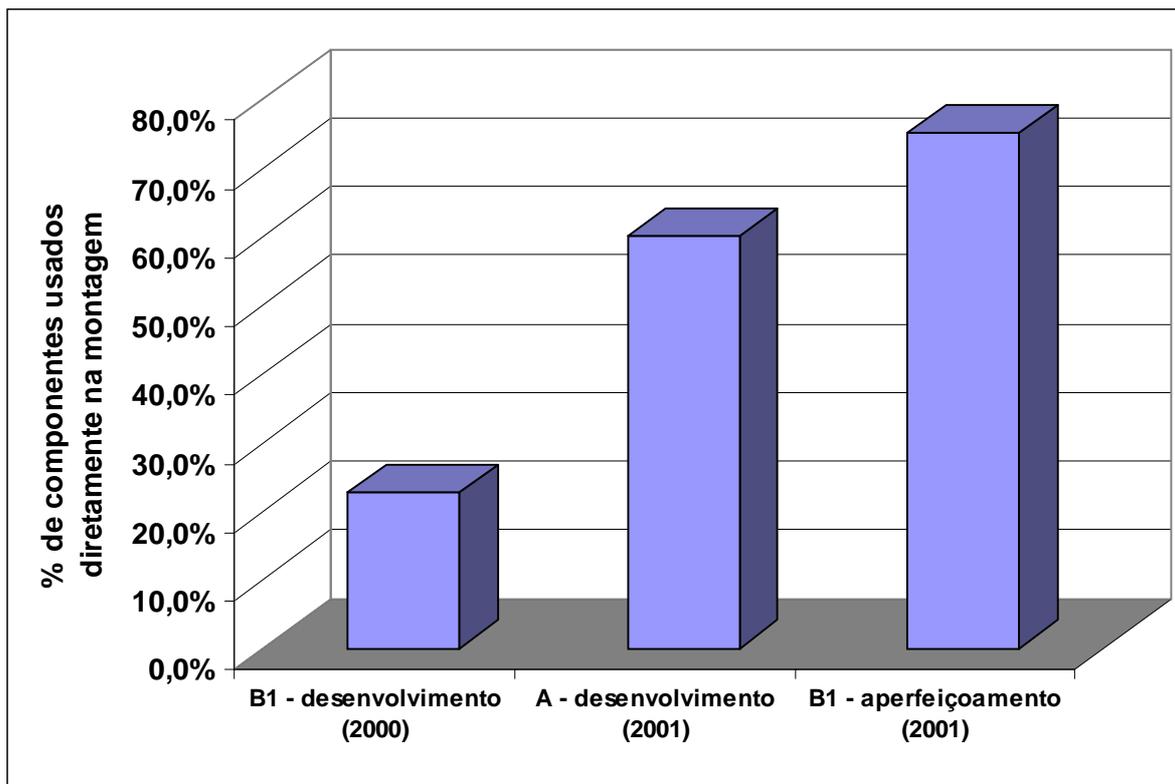
Total de referências adquiridas que não sofrem transformação (os componentes adquiridos são utilizados diretamente na montagem dos produtos da série A)

Total de referências dos produtos da série A

Freqüência: a cada produto ou série de produtos

Responsável pela tabulação do indicador: coordenador da engenharia

GRÁFICO 16 – COMPONENTES ADQUIRIDOS UTILIZADOS DIRETAMENTE NA MONTAGEM

**Comentários:**

A Empresa 2 definiu em seu planejamento estratégico tornar-se montadora de produtos, ou seja, adquirir componentes prontos para serem utilizados diretamente na montagem. Com a série A de produtos direcionou-se o projeto dos componentes para adquiri-los prontos, para serem montados diretamente no produto. Dessa maneira, busca-se reduzir os custos de usinagem. A redução nos custos obtida com os componentes injetados, em vez de usinados, foi de 63% nos custos em relação à usinagem interna. Por outro lado, a empresa fez investimentos em moldes de injeção, que, se considerados, levam à redução de 23% em relação aos produtos usinados internamente.

Aperfeiçoamento da série B1 de produtos

O aperfeiçoamento da série B1 terminou em maio, não sendo possível calcular os indicadores percentual da receita; custos das não-conformidades; novos clientes; devoluções (o índice anterior era de 52%); produtos não-conformes na produção; e performance dos fornecedores;

- Indicador: confiabilidade

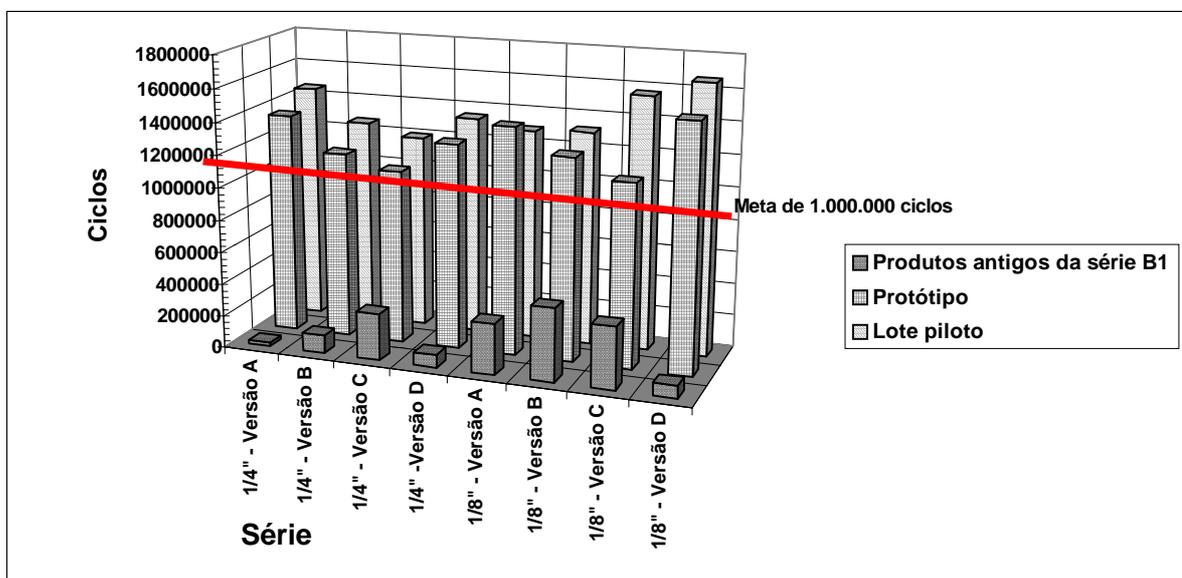
Fórmula:

Número de ciclos cuja probabilidade de defeito é zero

Frequência: protótipo; lote piloto; e auditorias de produto semestrais

Responsável pela tabulação do indicador: coordenador da engenharia de aplicação

GRÁFICO 17 – GRÁFICO DE CONFIABILIDADE DA SÉRIE B1 DE PRODUTOS



Comentários:

Da série B1 de produtos, são escolhidos três produtos de cada medida (1/8" e 1/4") e de cada versão (A, B, C e D) para o teste de vida. Ao término do teste, os produtos são desmontados e analisados, e os resultados descritos em um relatório.

No caso de não-conformidades, gera-se, para cada não-conformidade, um relatório de não-conformidades.

Os resultados dos testes demonstram que os produtos da série B1 apresentavam vazamento devido à perda de vedação oriunda das seguintes não-conformidades: rebarbas na furação; cantos vivos nos canais; cantos vivos nos furos; furos fora de centro. A geração de relatórios de não-conformidades e a posterior implementação de ações de bloqueio possibilitaram a obtenção de bons resultados nos protótipos e nos lotes pilotos.

- Indicador: defasagem no tempo de desenvolvimento

Fórmula:

$$\frac{\text{Tempo realizado} - \text{tempo previsto}}{\text{Tempo previsto}}$$

Frequência: a cada produto ou série de produtos

Responsável pela tabulação do indicador: coordenador do setor de engenharia

Visível no Gráfico 7 (tempo de desenvolvimento das séries A e B1 de produtos).

Comentários:

O aperfeiçoamento da série B1 apresenta o tempo de desenvolvimento acima do prazo previsto. Levando-se em consideração que o desenvolvimento da série A de produtos e o aperfeiçoamento da série B1 ocorram simultaneamente, os envolvidos no processo de desenvolvimento consideraram aceitável o atraso.

- Indicador: fluxo de recursos

Frequência: mensalmente e ao final de cada etapa do produto ou série de produtos

Responsável pela tabulação do indicador: coordenador da engenharia de produtos

GRÁFICO 18 – ACOMPANHAMENTO DAS HORAS PREVISTAS E DAS HORAS REALIZADAS NO APERFEIÇOAMENTO DA SÉRIE B1 DE PRODUTOS

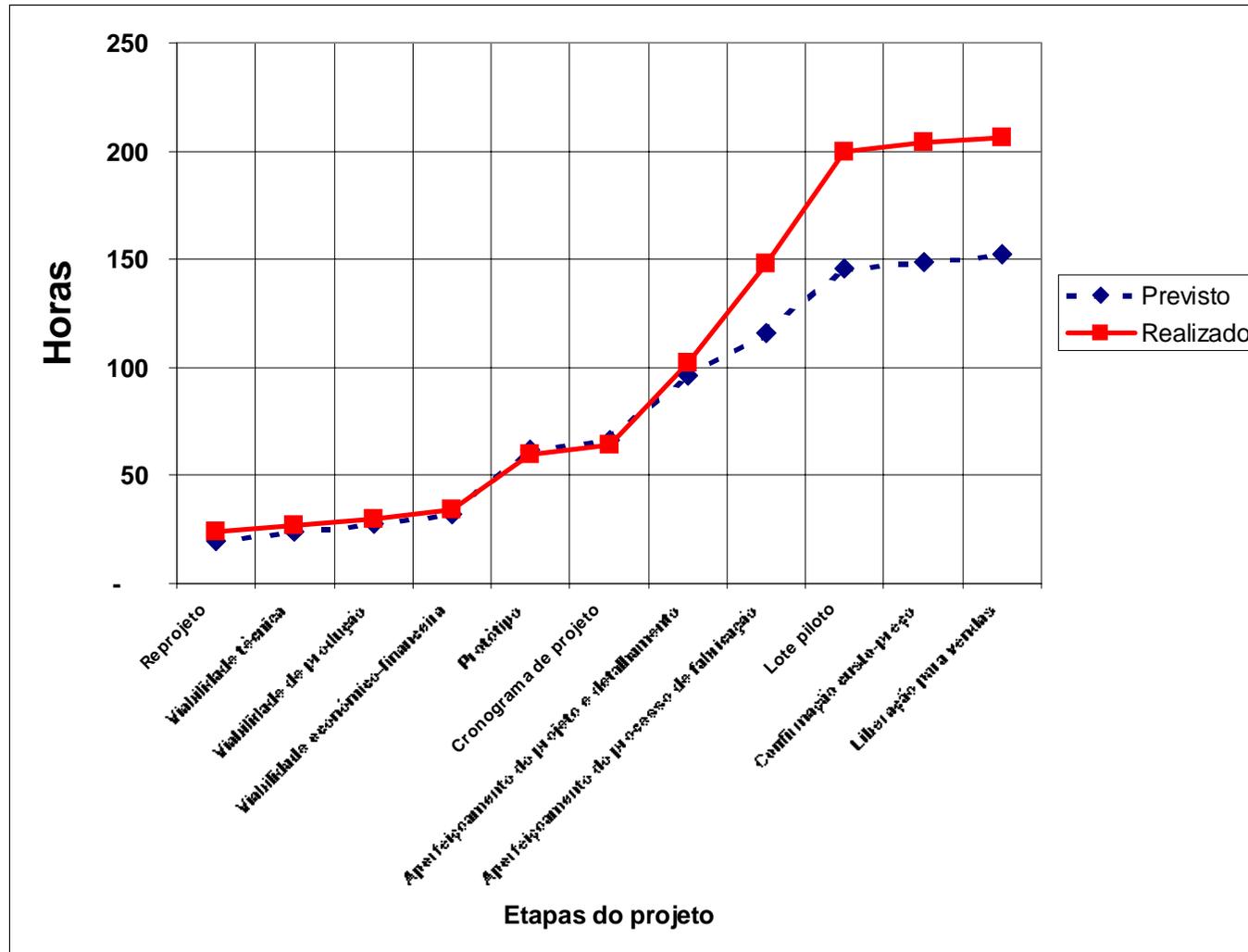
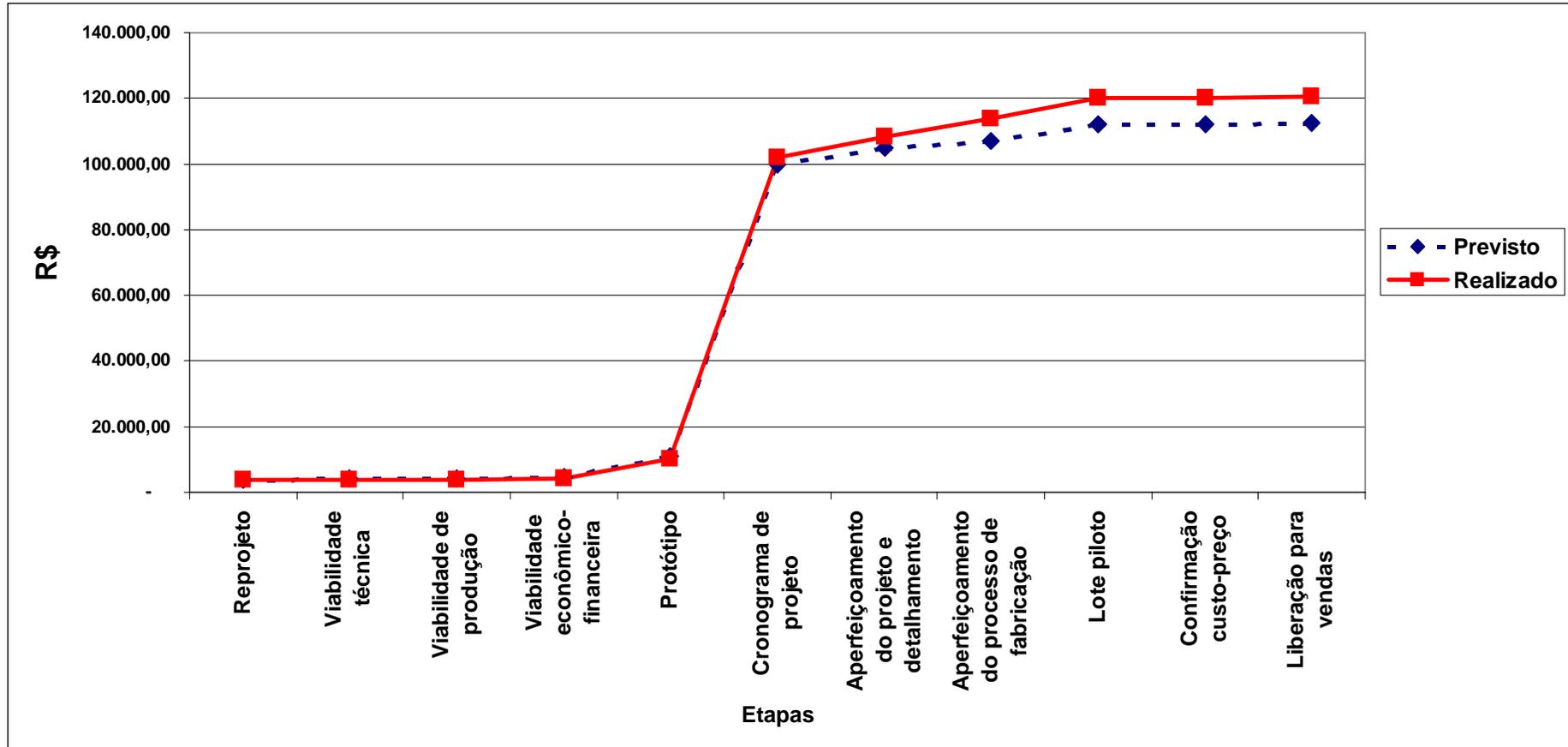


GRÁFICO 19 – ACOMPANHAMENTO DOS INVESTIMENTOS PREVISTOS E DOS INVESTIMENTOS REALIZADOS NO APERFEIÇOAMENTO DA SÉRIE B1 DE PRODUTOS



Comentários:

A análise do Gráfico 18 e do Quadro 21 permite identificar como causas do atraso as etapas de processo de fabricação (130% a mais) e lote piloto (73,3% a mais). Já o Gráfico 19 apresenta uma previsão de investimento de R\$ 112.360,00. O planejamento estratégico previa R\$ 40.000,00, e a empresa investiu R\$ 120.370,00. O valor do investimento foi superior ao orçado devido à confecção de novos moldes de injeção, para injetar o corpo dos produtos da série B1, que antes eram usinados.

- Indicador: redução de custos

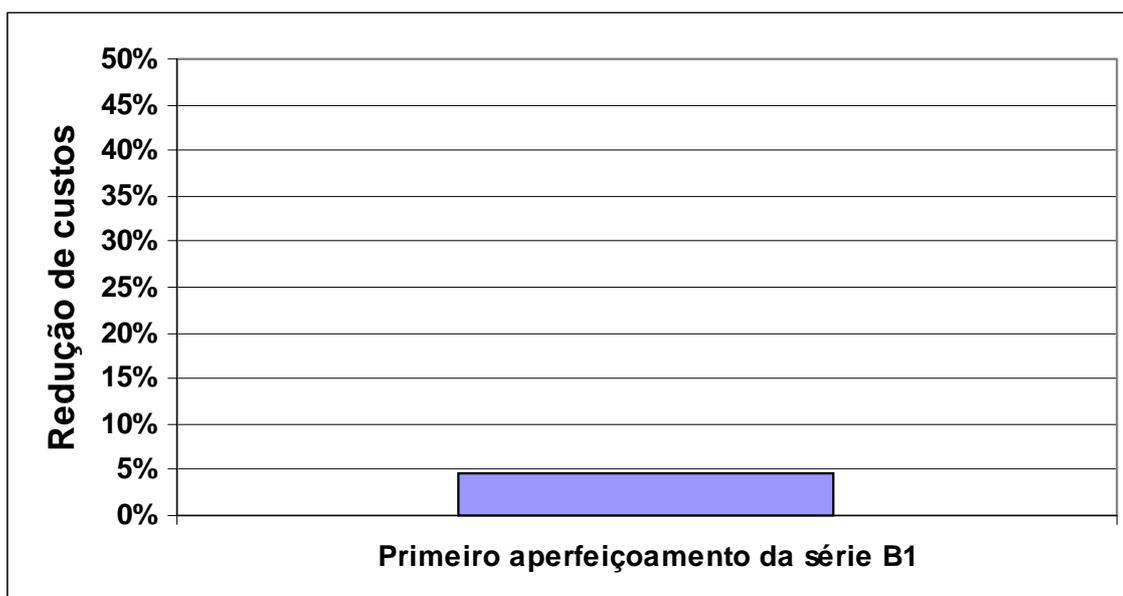
Fórmula:

$$\frac{\text{Custo atual} - \text{custo anterior}}{\text{Custo anterior}}$$

Freqüência: a cada produto ou série de produtos aperfeiçoada

Responsável pela tabulação do indicador: coordenador da engenharia de aplicação

GRÁFICO 20 – REDUÇÃO DE CUSTOS NO APERFEIÇOAMENTO DA SÉRIE B1 DE PRODUTOS



Comentários:

O foco da equipe de projeto no aperfeiçoamento dos produtos da série B1 foi o aumento da confiabilidade, pois o preço de venda do produto era em média 20% mais baixo que o dos concorrentes. O problema dos produtos da série B1 era a possibilidade de parar de funcionar em condições operacionais por causa da baixa confiabilidade.

- Indicadores: não-conformidades no protótipo e no lote piloto

Fórmula:

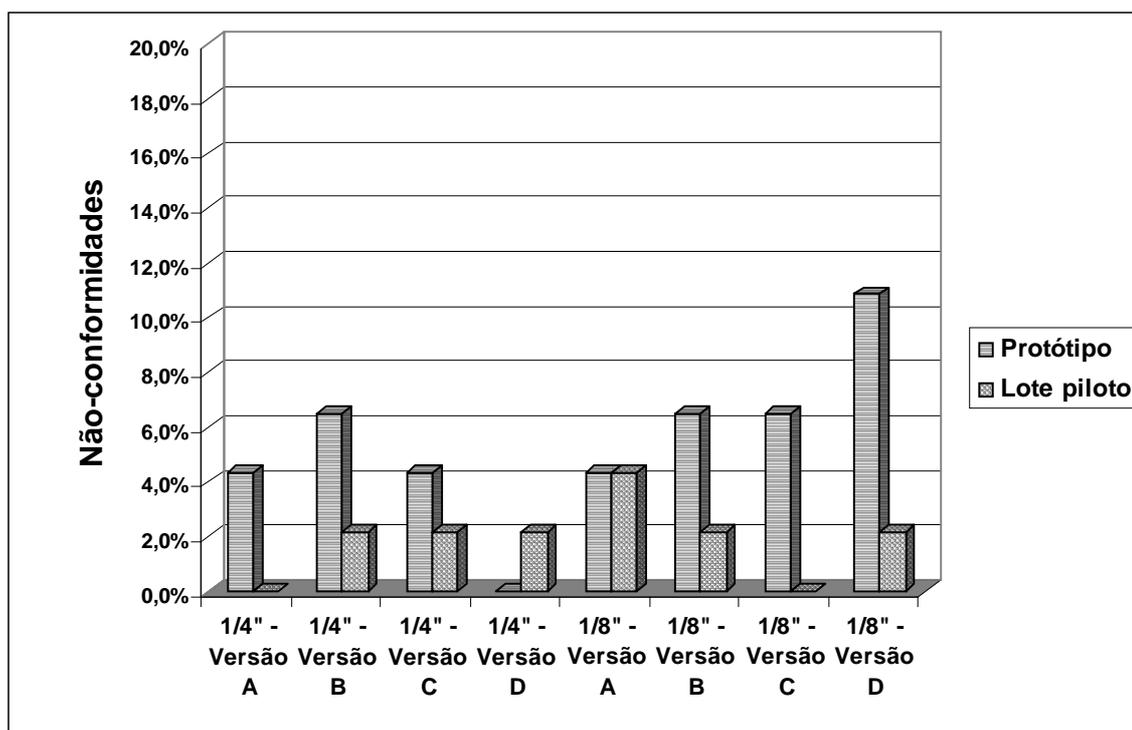
$$\frac{\sum \text{das não-conformidades detectadas nos produtos avaliados}}{\sum \text{dos itens avaliados nos produtos}}$$

A série B1 de produtos foi dividida em duas dimensões (1/8" e 1/4") e quatro versões (A, B, C e D).

Freqüência: a cada produto ou série de produtos aperfeiçoada

Responsável pela tabulação do indicador: coordenador da engenharia de aplicação

GRÁFICO 21 – NÃO-CONFORMIDADES NO PROTÓTIPO E NO LOTE PILOTO NO APERFEIÇOAMENTO DA SÉRIE B1



Comentários:

Após a identificação das não-conformidades nos protótipos, foram elaborados relatórios de não-conformidades para as respectivas ações corretivas. As melhorias são observadas na redução do índice de não-conformidade do lote piloto.

As não-conformidades nos protótipos e no lote piloto tiveram como causas erros dimensionais, que não interferiram no funcionamento e desempenho dos produtos. As ações corretivas restringiram-se a ajustes no processo e nas instruções operacionais.

- Indicador: componentes adquiridos

Fórmula:

Total de referências adquiridas que não sofrem transformação (os componentes adquiridos são utilizados diretamente na montagem dos produtos da série B1)

Total de referências dos produtos da série B1

Frequência: a cada produto ou série de produtos

Responsável pela tabulação do indicador: coordenador da engenharia

Visível no gráfico 16 (componentes adquiridos utilizados diretamente na montagem).

Comentários:

A redução nos custos obtida na série B1 de produtos com os componentes injetados, em vez de usinados, foi de 47% nos custos em relação à usinagem interna. Por outro lado, a empresa fez investimentos em moldes de injeção, que, se considerados, levam à redução de 12% em relação aos componentes usinados internamente.

Indicadores genéricos

- Indicador: investimentos no desenvolvimento de produtos

Fórmula:

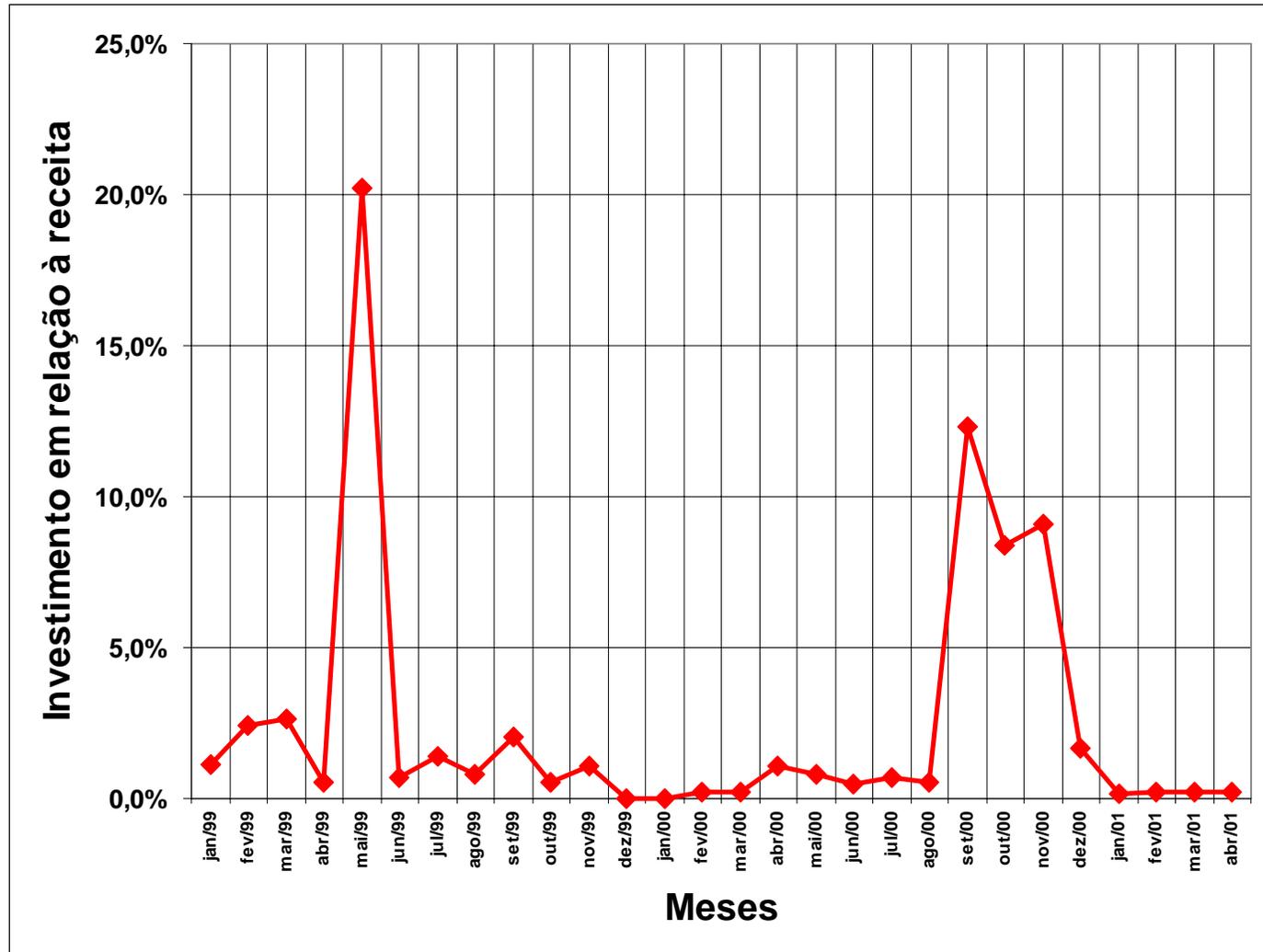
Total dos investimentos no desenvolvimento de produtos

Total da receita

Frequência: mensal

Responsável pela tabulação do indicador: coordenador do setor financeiro

GRÁFICO 22 – INVESTIMENTOS NO DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS



Comentários:

Conforme o Gráfico 22, a Empresa 2 investiu, de janeiro de 1999 a abril de 2001, em média, 2,5% de sua receita no processo de desenvolvimento de novos produtos. Isso é uma evidência da importância do processo de desenvolvimento de produtos para a diretoria da empresa.

- Indicador: percentual da receita oriunda de novos produtos

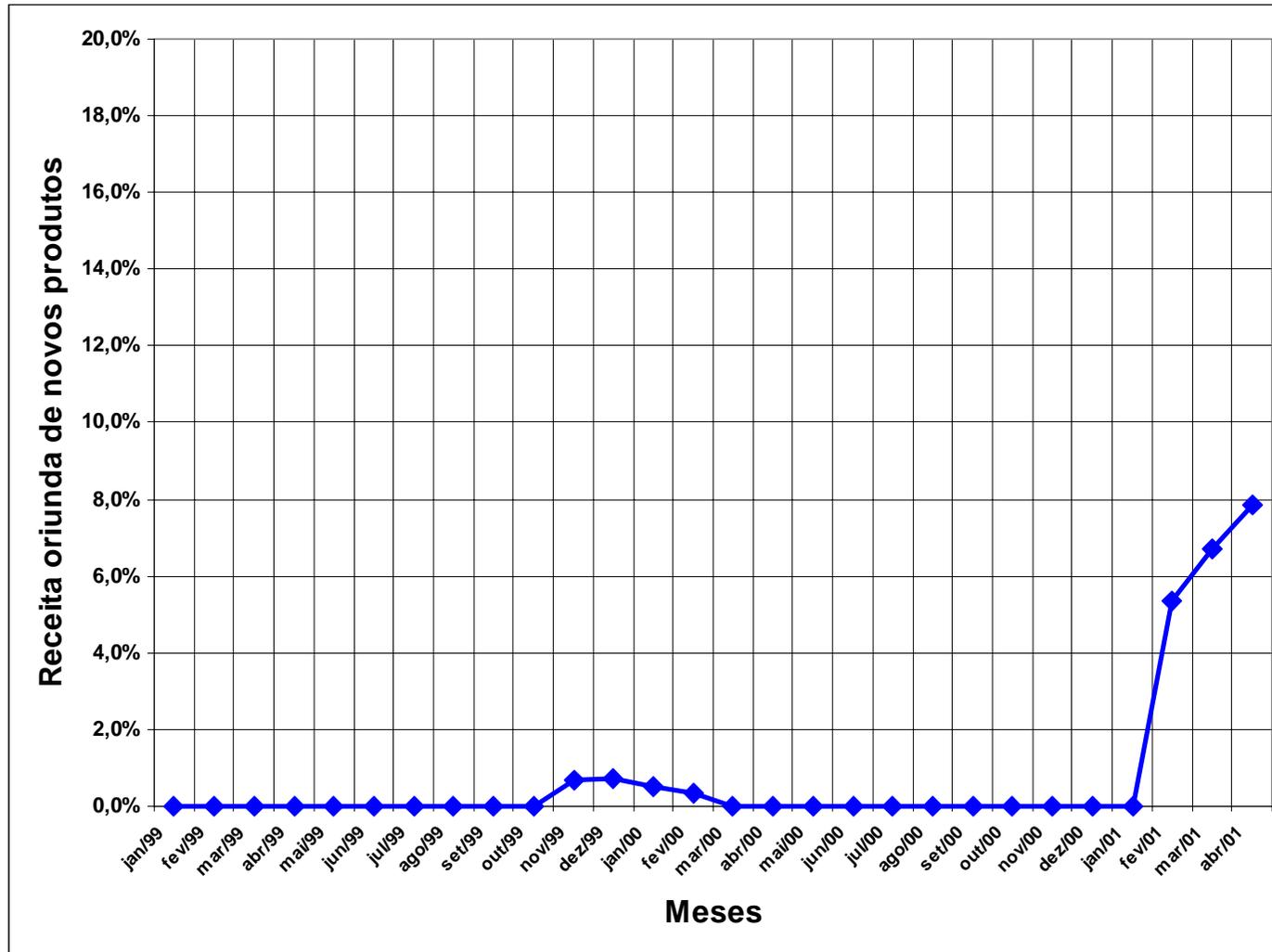
Fórmula:

$$\frac{\text{Total da receita de novos produtos}}{\text{Total das receitas}}$$

Frequência: mensal

Responsável pela tabulação do indicador: coordenador da administração de vendas

GRÁFICO 23 – PARTICIPAÇÃO DA RECEITA ORIUNDA DE NOVOS PRODUTOS



Comentários:

A análise do Gráfico 23 permite identificar que os investimentos em novos produtos passaram a fazer parte da receita com o lançamento da série A de produtos.

- Indicador: percentual do lucro líquido oriundo de novos produtos

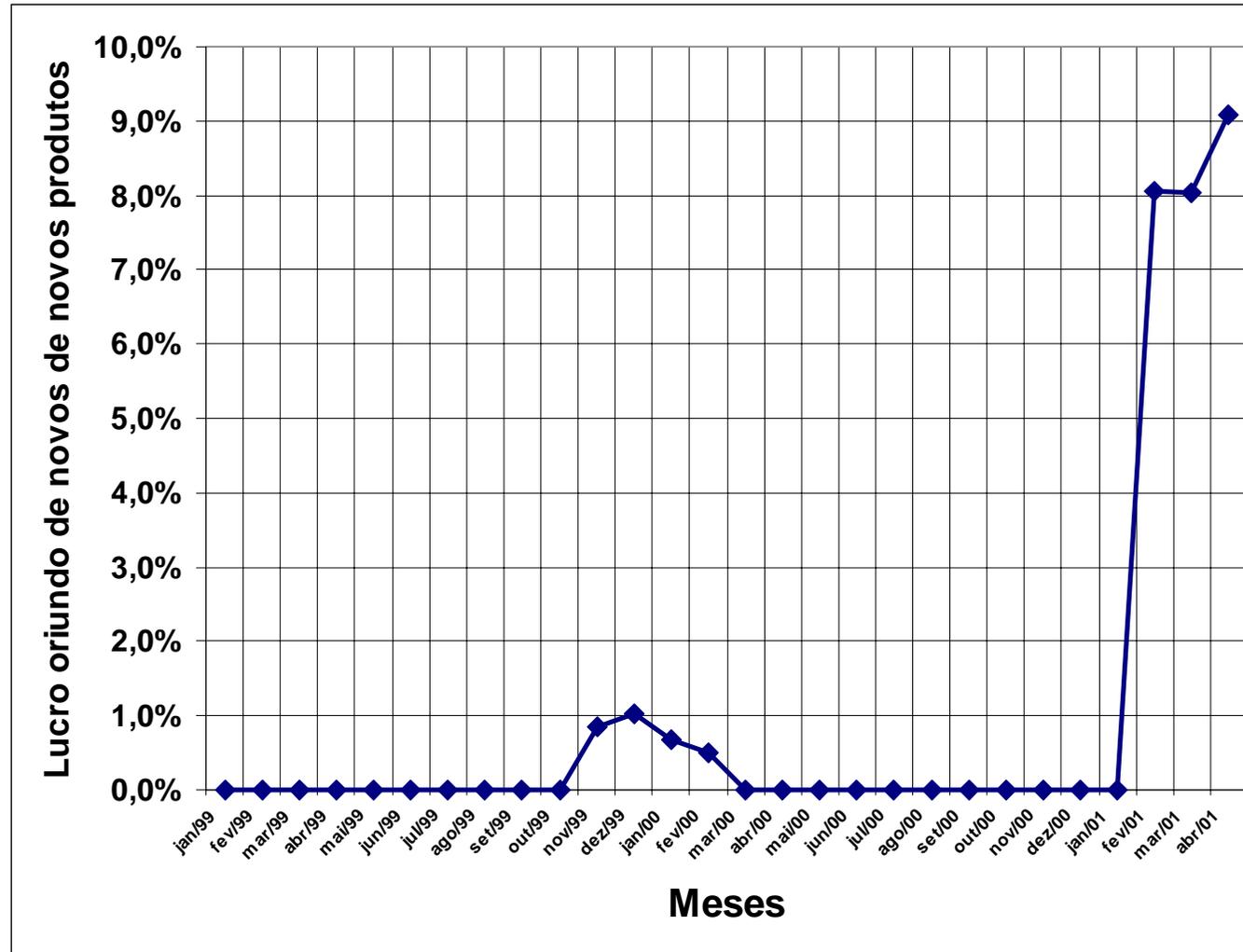
Fórmula:

$$\frac{\text{Total do lucro de novos produtos}}{\text{Total do lucro}}$$

Frequência: mensal

Responsável pela tabulação do indicador: coordenador financeiro

GRÁFICO 24 – PARTICIPAÇÃO DOS NOVOS PRODUTOS NO LUCRO



- Indicador: taxa interna de retorno (TIR) dos novos produtos

Fórmula:

$$0 = \sum_{i=1}^n \frac{FC_i}{(1 + TIR)^i} - Inv$$

Onde:

n – tempo (considerados vinte e quatro meses);

FC – valor presente das entradas de caixa;

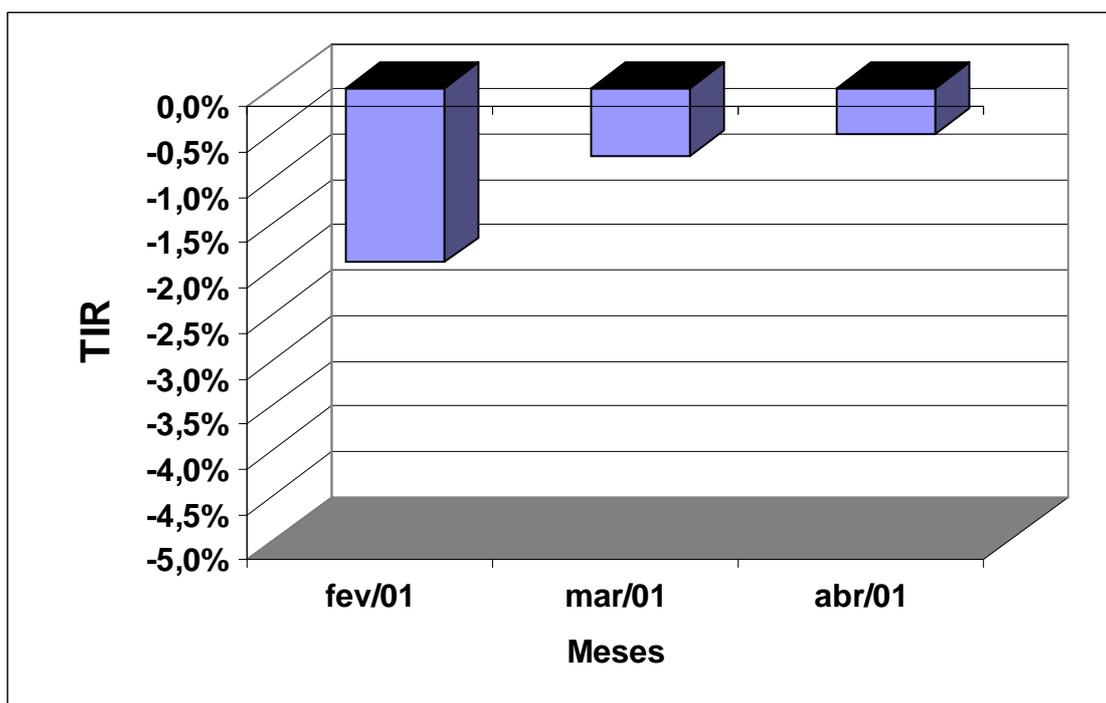
TIR – Taxa interna de retorno;

Inv – investimento.

Frequência: mensal

Responsável pela tabulação do indicador: coordenador do setor financeiro

GRÁFICO 25 – TAXA INTERNA DE RETORNO DOS NOVOS PRODUTOS (TIR)



Comentários:

Para o cálculo da TIR dos novos produtos, a Empresa 2 considera seus investimentos mensais e o lucro líquido com a venda dos novos produtos. O lucro líquido obtido no último mês é considerado constante para efeito de provisão nos meses que faltam para completar o período de dois anos.

Os investimentos na série B1 de produtos, que posteriormente foram retirados de linha devido ao seu fracasso, contribuíram para a redução da TMA.

- Indicador: capacitação

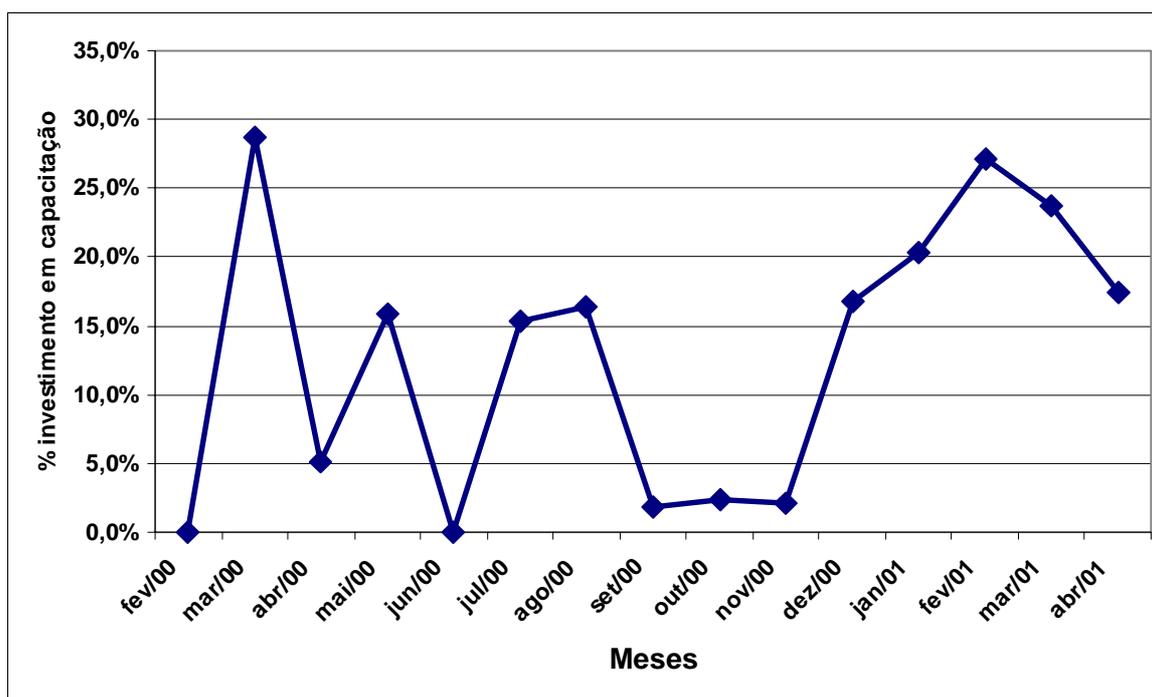
Fórmula:

$$\frac{\text{Investimentos em capacitação dos envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos}}{\text{Total do investimento em desenvolvimento de produtos}}$$

Freqüência: mensal

Responsável pela tabulação do indicador: coordenador financeiro

GRÁFICO 26 – PARTICIPAÇÃO DA CAPACITAÇÃO NO TOTAL DE INVESTIMENTOS



Comentários:

Os investimentos em capacitação somente se iniciaram após o diagnóstico das competências de gestão do processo de desenvolvimento de produtos.

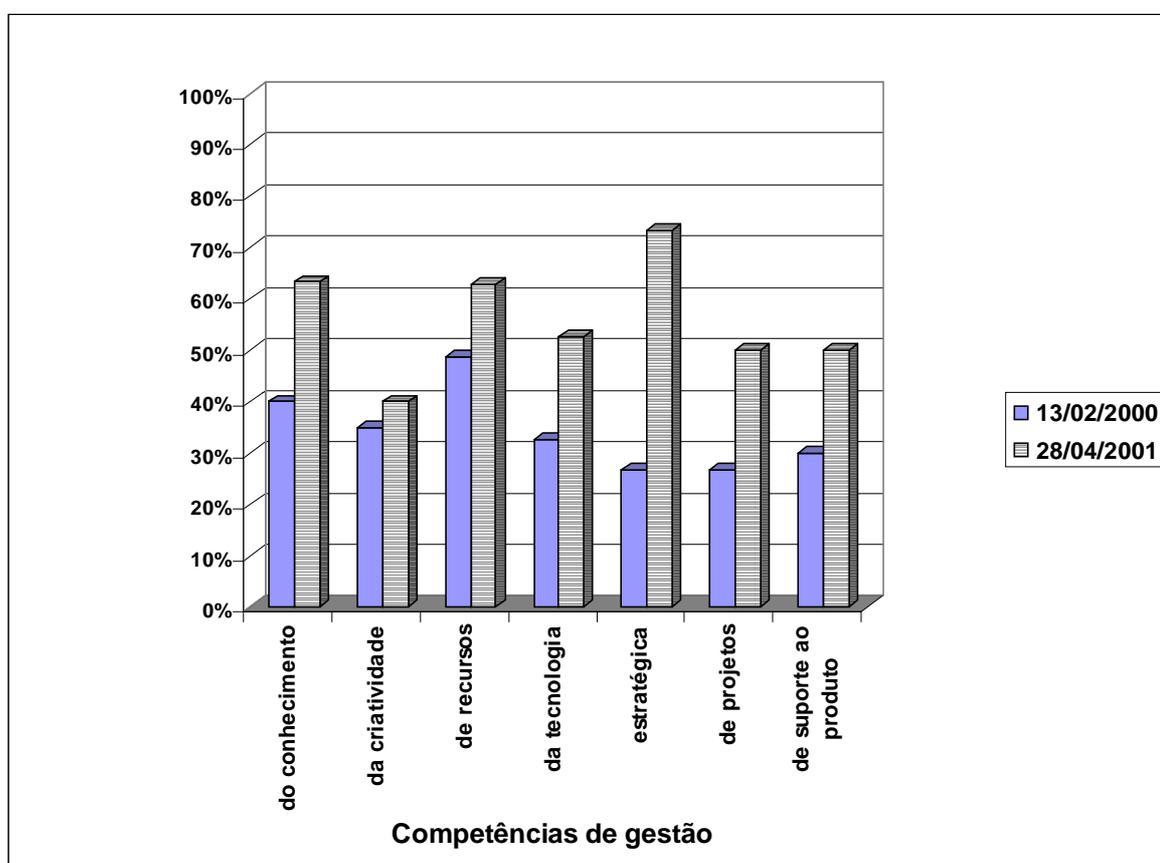
- Indicador: competências de gestão

Fórmula: utilização do programa de diagnóstico do processo de desenvolvimento de produtos

Freqüência: anual

Responsável pela tabulação do indicador: coordenador da engenharia

GRÁFICO 27 – QUADRO COMPARATIVO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO DAS COMPETÊNCIAS DE GESTÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS



O diagnóstico completo das competências de gestão da Empresa 2 é apresentado no Anexo 9.

Comentários:

Os maiores índices de evolução referem-se às competências de gestão estratégica com foco no processo de desenvolvimento de produtos (175%) e de

projetos (87,5%). Por serem estas as competências que apresentaram maior deficiência, foram direcionadas a elas as ações de aperfeiçoamento.

As competências de gestão que apresentaram as menores evoluções foram da criatividade (14,3%) e de recursos (29,4%). Poucas ações de aperfeiçoamento foram desencadeadas na gestão da criatividade. A gestão de recursos apresentou o menor índice de aperfeiçoamento porque a Empresa 2 possui parte das competências gerenciais de gestão implementada.

5 – Avaliar os indicadores

Todos os indicadores adotados foram aprovados pelos envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos. No setor de engenharia de produto, foi elaborado e colocado à vista dos envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos e de todas as pessoas que passavam pela área um painel sobre gestão onde são mostrados e, assim, socializados os indicadores. A avaliação individual dos indicadores é visível no Quadro 22.

QUADRO 23 – AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Série de Produto	Indicador	Avaliação
A	- Percentual da receita	A diretoria aprovou este indicador e solicitou o seu estabelecimento para as outras séries de produtos.
	- Custos das não-conformidades	O estabelecimento deste indicador desencadeou o processo de avaliação de fornecedores e quantificou as perdas diretas oriundas do fornecimento deficiente.
	- Taxa interna de retorno (TIR)	O indicador já era praticado pela empresa. Foram identificadas as oportunidades da redução da taxa mínima de atratividade (meta de 10% a.m.); do aperfeiçoamento do sistema de custos; e da ampliação do tempo utilizado para análise de investimento (2 anos).
	- Novos clientes	O coordenador da administração de vendas aprovou este indicador porque sugere que há deficiências do setor de vendas quanto à captação de novos clientes.
	- Confiabilidade	Este indicador validou perante a diretoria a importância de a empresa ter um laboratório capaz de realizar testes de desempenho.
	B	Defasagem no tempo de desenvolvimento

Continua...

QUADRO 22 – AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Série de Produto		Indicador	Avaliação
A	-	Consultas técnicas de novos produtos	As consultas técnicas identificam usos não previstos dos produtos e deficiências nos catálogos e nas capacitações dos representantes.
	-	Devoluções	Este indicador levou a empresa a questionar a decisão da diretoria de colocar a série de produtos no mercado ciente de sua deficiência.
	-	Data de lançamento	O diretor comercial validou este indicador devido à necessidade de aproveitar os eventos tradicionais do setor para o lançamento de novos produtos.
	B	Fluxo de recursos	Este indicador foi considerado o que identificou a deficiência do processo de desenvolvimento de produtos em relação à definição do processo. A diretoria estuda a possibilidade de definir formalmente as responsabilidades do setor de processos e contratar um funcionário para este cargo.
	B	Não-conformidades no protótipo e no lote piloto	Os envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos estudam a possibilidade de classificar as não-conformidades quanto a sua importância para o funcionamento e desempenho do produto.
	-	Produtos não-conformes na produção	
	-	Performance dos fornecedores	Este indicador reforça a necessidade do envolvimento dos fornecedores-chave no processo de desenvolvimento de produtos.
	B	Componentes adquiridos	Devido ao envolvimento do produto ter sido iniciado logo após o término do planejamento estratégico, os envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos optaram desde o início pelo projeto de componentes isentos de usinagem.
-	B	Percentual da recita	Devido ao aperfeiçoamento da série B1 ter terminado em maio, os indicadores não foram calculados.
-		Custos das não-conformidades	
-		Novos clientes	
-		Devoluções	
-		Produtos não-conformes na produção	
-		Performance dos fornecedores	

Continua ...

QUADRO 25 – AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Série de Produto		Indicador	Avaliação
-	B	Confiabilidade	O indicador mensurou os resultados do aperfeiçoamento da série B1, o que contribuiu para convencer os representantes da qualidade dos produtos da série B1
		Redução de custos	A necessidade da existência deste indicador em um gráfico foi questionada pelos envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos, porque o mesmo tem apenas um ponto até um novo aperfeiçoamento da série B1. Decidiu-se manter o indicador porque a diretoria da empresa cobra resultados dos investimentos realizados.
Indicadores genéricos			Avaliação
Investimentos no desenvolvimento de produtos		Este indicador sugere à diretoria estabelecer no orçamento anual o percentual para o processo de desenvolvimento de produtos.	
Percentual da receita oriunda de novos produtos		O indicador reforça a necessidade de a empresa investir no desenvolvimento de novos produtos.	
Percentual do lucro líquido oriundo de novos produtos		O baixo percentual do lucro líquido oriundo de novos produtos preocupou a diretoria, que passou a acompanhar mensalmente este indicador, definido como “indicador-chave”, pois define a receptividade dos novos produtos pelos clientes.	
Taxa interna de retorno dos novos produtos		Os resultados apresentados pelo indicador são deficientes, mas indicam tendência de melhoria. Sua análise levou a diretoria a questionar os investimentos em desenvolvimento de novos produtos. Mas, posteriormente, evidenciou-se a necessidade de aperfeiçoar o processo de desenvolvimento de produtos.	
Competências de gestão do processo de desenvolvimento de novos produtos		Os envolvidos no processo de desenvolvimento consideraram o diagnóstico uma ferramenta importante de avaliação e posterior implementação de ações de melhoria. Como os principais concorrentes da Empresa 2 são empresas de classe mundial, os envolvidos definiram o diagnóstico das competências de gestão do processo de desenvolvimento de produtos como um indicador anual, passível do estabelecimento de metas.	

6 – Aperfeiçoar os indicadores

Os envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos identificaram a necessidade do estabelecimento dos indicadores de:

- 1) mudanças de projeto para atender à capacidade do processo;
- 2) ações preventivas desencadeadas via FMEA; e
- 3) diferentes pesos para as conformidades no protótipo e no lote piloto de acordo com sua importância para o funcionamento e desempenho do produto.

Também será estabelecido o grau de importância dos indicadores por intermédio de pesos. E, posteriormente, com o uso de matriz, será estabelecida a relação entre os indicadores.

4.3.7 – Análise e interpretação dos dados

Os resultados obtidos com a implementação do modelo evidenciaram uma evolução do processo de desenvolvimento de produtos, que possuía uma concepção tradicional em março de 2000 (ver Quadro 16) e passou para uma concepção em transição (ver Quadro 23) em maio de 2001.

QUADRO 24 – CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DA EMPRESA 2 – MAIO 2001

Processo de desenvolvimento de produtos			
Concepção tradicional		Concepção moderna	
✓	Percepção departamentalizada.	✓	Redução de custos.
✓	Trabalho seqüencial.	✓	Melhoria da qualidade.
	Hierarquia opressiva.	✓	Redução do prazo de desenvolvimento.
	Excesso de burocracia.		Aumento da flexibilidade.
	Conflitos funcionais desnecessários com acusações mútuas que geram frustração e irritação.	✓	Aumento da confiabilidade.
	Projetos complexos.	✓	Aprendizado.
	Elevado consumo de recursos.		Redução do custo de oportunidade.
✓	Tempo de desenvolvimento elevado.	✓	Transformação da cultura organizacional.
	Valorização do trabalho individual.		Ampliação do ciclo de vida.
	Conhecimento tecnológico do produto restrito e segmentado.		Aumento da participação no mercado (<i>market share</i>).
✓	Baixo envolvimento dos clientes e fornecedores.	✓	Aumento da margem de lucro.
	Repetição dos mesmos erros de projeto.		Melhoria da imagem.
	Sistema de informações deficiente.		

O uso do método proposto propiciou o aperfeiçoamento do processo de desenvolvimento de produtos e dos seguintes processos: de seleção de fornecedores; de avaliação de fornecedores; de controle de produtos não-conformes; de ações corretivas; de assistência técnica; de testes; de produção; e de montagem.

Para os envolvidos no processo de desenvolvimento de produtos, existe uma relação entre os indicadores e estes não possuem o mesmo grau de importância. O método proposto não contemplava o estabelecimento do grau de importância entre os indicadores e também a existência de relação entre eles.

Os indicadores demonstraram e quantificaram os resultados obtidos pela Empresa 2 com a aplicação do método proposto. Mas o pesquisador questiona se os resultados foram obtidos pelo uso do método ou porque a Empresa 2 apresentava um processo de desenvolvimento de produtos tradicional, em que quaisquer ações de aperfeiçoamento apresentariam resultados. A resposta a este questionamento foi obtida com os funcionários da Empresa 2 envolvidos na pesquisa-ação. As respostas foram as apresentadas a seguir.

Diretor comercial: “Não tenho dúvidas de que nosso processo de desenvolvimento de produtos melhorou muito. A dúvida de que outras ações trariam melhorias, acho bem provável que a resposta seja sim. Mas tenho certeza de que o volume de transformações e principalmente o aprendizado de nossos funcionários são méritos de seu método.”

Coordenador da engenharia: “O método nos propiciou quantificar a importância do processo de desenvolvimento de produtos e principalmente aperfeiçoá-lo. Sem dúvida aprendemos muito com a implementação do método. Em um mercado competitivo em que vivemos, a velocidade com que as mudanças precisam ser implementadas é um fator de competitividade. Neste sentido, mudamos muito em pouco tempo. Seu método nos ajudou bastante.”

Coordenador da administração de vendas: “Meus argumentos com os representantes quanto aos novos produtos são mais consistentes. Seu método propiciou isso.”

Gerente administrativo: “No início achei que seu método trazia muita papelada para a empresa e em consequência atrasaria ainda mais o processo de desenvolvimento de produtos. Mas seu método mostrou bons resultados, envolveu e comprometeu os funcionários que participam do processo de desenvolvimento de produtos. Acho pouco provável que outras ações possam trazer resultados significativos em tão pouco tempo.”

O método proposto não contempla o estabelecimento de indicadores genéricos. Porém, além dos indicadores estabelecidos para as séries A e B1 de produtos, a empresa

estabeleceu indicadores genéricos, entre eles as competências de gestão do processo de desenvolvimento de produtos.

4.3.8 – Elaboração de plano de ação

Os resultados obtidos propiciam as oportunidades de aperfeiçoamento do método por intermédio das ações de estabelecer indicadores genéricos; inserir o diagnóstico das competências de gestão do processo de desenvolvimento de produtos como indicador; estabelecer priorização entre os indicadores; e estabelecer a relação entre os indicadores.

Comentários

O objeto desta tese é a validação de um método para implementação de indicadores de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos. Para isso, a partir de pesquisa-ação, foram escolhidas duas empresas para validação do método proposto. Os resultados obtidos validam o método proposto e contribuem para seu aperfeiçoamento.

A dificuldade de encontrar uma empresa pequena ou média que possuísse uma concepção moderna do processo de desenvolvimento de produtos limitou a avaliação do método.

No Quadro 24 é descrita a síntese da metodologia de pesquisa utilizada.

QUADRO 25 – SÍNTESE DA METODOLOGIA DE PESQUISA

Método	Pesquisa-ação
Técnicas de coleta de dados	Entrevista estruturada, observação direta, questionário e relatórios
Estudo	Descritivo
Finalidade	Operacional voltada para fins práticos
Abordagem adotada	Qualitativa
Campos do conhecimento	Multidisciplinares
Natureza dos dados	Relatos e/ou fatos
Origem dos dados	Primários e secundários
Técnicas de observação	Direta
Método de análise	Identificação do estágio anterior e do posterior à aplicação do método. Análise dos dados coletados com o aperfeiçoamento do método

CAPÍTULO 5

CONCLUSÕES

Nas empresas que participaram do estudo, o método proposto foi validado e aperfeiçoado a partir dos resultados da pesquisa-ação obtidos, pois propiciou mecanismos de quantificação das deficiências e das melhorias, destacando-se a obtenção rápida do aperfeiçoamento do processo de desenvolvimento de produtos.

Na Empresa 2, onde se aplicou todo o método, foram obtidos como resultados: o realinhamento e a racionalização do processo de desenvolvimento de produtos; a melhoria no nível de controle; a maior agilidade no processo decisório; a maior integração das informações; a redução de custos internos; e a redução dos riscos.

A primeira etapa do método proposto é o diagnóstico das competências de gestão do processo de desenvolvimento de produtos sob o enfoque das competências de gestão avaliadas qualitativamente. A aplicação do diagnóstico nas pesquisas-ação propiciou às empresas identificarem onde residem seus pontos fortes, podendo, assim, estabelecer ações de melhoria. Sob o ponto de vista oposto, a aplicação do diagnóstico permite identificar os pontos fracos do processo de desenvolvimento de produtos, o que possibilita à organização implementar ações que os eliminem, antes que eles se tornem problemas. Outro benefício foi ampliar a memória organizacional, que figura como fonte de dados para subsidiar o estabelecimento de ações de melhoria, estabelecer estratégias, definir padrões de referência para mensurar melhorias e realizar *benchmark*. O desenvolvimento de um programa para realizar o diagnóstico agiliza a coleta, a disposição e a análise dos dados.

Nas empresas onde foram realizadas as pesquisas-ação, pôde ser observado que:

- 1) o fator mais importante para implementar o método foi a preocupação das empresas com o processo de desenvolvimento de produtos, ou seja, existem objetivos comuns entre o pesquisador e a organização;
- 2) há pouco uso de dados históricos do processo de desenvolvimento de produtos; e

- 3) há a necessidade de um sistema de desempenho estruturado que avalie o processo de desenvolvimento de produtos.

As pesquisas-ação realizadas evidenciaram:

- 1) a dependência do processo de desenvolvimento de produtos ao planejamento estratégico;
- 2) que o uso do sistema de desempenho para execução de melhorias, tanto reativas quanto pró-ativas, implica uma preparação prévia dos dados;
- 3) que a implementação da avaliação do desempenho do processo de desenvolvimento de produtos precisa do envolvimento, da sensibilização e do convencimento dos ganhos obtidos com a incorporação dos indicadores nas rotinas de trabalho; e
- 4) a importância de indicadores qualitativos.

Os indicadores expressam o desempenho numa linguagem numérica e descritiva que é típica das atividades de melhoria reativa. A partir da avaliação de existência de desvios significativos no padrão de desempenho esperado, desencadeiam-se ações corretivas, que são características da melhoria reativa. O uso sistemático dos indicadores propicia a existência de melhorias pró-ativas, o que não pode ser observado nas pesquisas-ação devido ao curto período analisado. Caso as empresas sistematizem o método proposto, poderão potencializar o desenvolvimento de ações pró-ativas.

Houve dificuldade de despertar o interesse da organização na implantação do método devido aos recursos envolvidos; ao tempo necessário para implementar o método; à necessidade de a organização respaldar e permitir o acesso do pesquisador ao processo de desenvolvimento de produtos; às informações sigilosas existentes em relação ao desenvolvimento de produtos; à organização não vislumbrar retorno com a implementação do método.

As principais limitações decorrentes das opções metodológicas feitas dizem respeito à natureza exploratória do trabalho. Esses esforços e respostas caracterizam o método de amostragem como não-probabilístico, uma vez que não será possível generalizar os resultados da pesquisa.

O objetivo subjacente desta tese é estimular a reflexão, apoiar as ações, incutir esperança e agregar de forma consistente valor conceitual e prático ao processo de desenvolvimento de produtos. E, concretamente, este trabalho contribui para estabelecer um primeiro marco sobre o assunto e guiar futuras pesquisas sobre o tema.

RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

Muitas lacunas foram identificadas na literatura consultada sobre indicadores de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos e tantas outras decorrem das atividades práticas desenvolvidas neste estudo. A partir desta base, as sugestões a seguir retratam pontos passíveis de serem focados em pesquisas futuras:

- 1) avaliar a relação entre as competências de gestão do processo de desenvolvimento de produtos avaliadas no diagnóstico e as técnicas, as metodologias e os métodos de desenvolvimento de produtos propostos por Mañà (1998);
- 2) identificar a relação entre os indicadores de desempenho do processo de desenvolvimento de produtos e o ciclo de vida do produto;
- 3) estabelecer um *benchmark* das competências de gestão do processo de desenvolvimento de produtos de um segmento de empresas;
- 4) aperfeiçoar o programa para diagnóstico do processo de desenvolvimento de produtos inserindo o estabelecimento e o acompanhamento de planos de ação;
- 5) aplicar o método proposto em outras empresas;
- 6) verificar se a avaliação do processo de desenvolvimento de produtos através de indicadores, propicia o estabelecimento de tendências e propicia potencializar ações de melhoria pró-ativas;
- 7) estudar o relacionamento entre o processo de desenvolvimento de produtos e o planejamento estratégico; e
- 8) estabelecer, para um setor, a relação entre as estratégias de desenvolvimento de produtos e os indicadores de desempenho mais adequados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADLER, P.; MCDONALD, D.; MCDONALD, F. Strategic management of technical functions. **Sloan Management Review**, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts, USA, n. 1, v. 34, p. 19-37, 1992.

AIAG – AUTOMOTIVE INDUSTRY ACTION GROUP: FORD, GM AND CHRYSLER. **APQP - Advanced Product Quality Planning**. Detroit, 1994.

AKAO, Yogi; KOGURE, Masao. Quality Function Deployment and CWQC in Japan. **Quality Progress**, American Society for Quality, Milwaukee, n. 16, p. 25-29, Oct. 1983.

AKKERMANS, H. A. **Modelling with managers**: participative business modelling for effective strategic decision-making. 1995. Ph.D in management information systems, Eindhoven University of Technology, Eindhoven.

ALLEN, A. J.; SWIFT, K. G.; HIRD, G. A process selection and component costing system in support of product design. **Design for Manufacture, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers**, Publicity Department, Manchester University Press, Oxford Road, Manchester, n. 13, p. 45-51, 1991.

ALPERT, M. The care e feeding of engineers. **Fortune**, Time Inc., New York, n. 8, p. 86-95, 1992.

ALTER, A. E. Concurrent affairs. **Chief Information Officer, Anderson**, Advanstar Communications, Washington, DC, n. 17, p. 30-41, 1991.

ANDERSON, R. E. HRD's role in concurrent engineering. **Training & Development**, Blackwell Publishers, Oxford, n. 3, p. 49-54, 1993.

ANSOFF, Igor H.; MCDONNELL, Edward J. **Implantando a administração estratégica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

ARCHIBALD, Russell D. **Managing high-technology programs and projects**. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1992.

ASHSYERI, J.; TEELLEN, A.; SELEN, W. Computer-integrated manufacturing in the chemical industry. **Production and Inventory Management Journal**, MCB University Press Ltd, Bradford England, v. 37, n. 1, p. 52-57, 1996.

ASIEDU, Y.; GU, P. Product life cycle cost analysis: state of the art review. **International Journal of Production Research**, Wolfson School of Mechanical & Manufacturing Engineering, Loughborough, University Loughborough, Leicestershire, v. 36, n. 4, p. 883-908, 1998.

AYERS, F. T. The management of technological risk. **Research Management**, University of Nebraska, Lincoln, NE, v. 20, n. 6, 1977.

BAER, T. When CAD is no longer just engineering's data. **Managing Automation**, Thomas Publishing Company, New York, NY, June, p. 42-43, 1992.

BANKS, C. G.; MURPHY, K. R. Toward narrowing the research-practice gap in performance appraisal. **Personnel Psychology**, Bowling Green State University, Bowling Green, OH, n. 38, p. 335-345, 1995.

BARNETT, B. D.; CLARK, K. B. Problem solving in product development: a model for the advanced materials industries. **International Journal of Technology Management**, Inderscience Enterprises Limited, Danvers, MA, v. 15, n. 8, p. 805-820, 1998.

BASKERVILLE, D. M. Why business loves workteams. **Strategic Management Journal**, John Wiley & Sons, Ltd., New York, NY, n. 5, p. 85-90, 1993.

BAXTER, Mike. **Projeto de produto**. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

BERNARDIN, H. J.; BEATTY, R. W. **Performance appraisal**: assessing human behavior at work. Boston: Kent, 1884.

BETZ, F. **Strategic technology management**. New York: McGraw Hill, 1993.

BINNERSLEY, M. Do you measure up? **Management Accounting Quarterly**, Institute of Management Accountants, Montvale, NJ, n. 10, p. 32-34, Nov. 1996.

BITITCI, U. S.; CARRIE, A. S.; MCDEVITT, L. Integrated performance measurement systems: a development guide. **International Journal of Operations & Production Management**, MCB University Press, Bradford – Ohio - USA, v. 12, n. 1, p. 16-25, 1992.

BLACKBURN, J. D. **Time-based competition**: the next battleground in American manufacturing. Homewood, IL: Ed. Business One Irwin, 1991.

BLANCHARD, B. S. Design and manage to life cycle cost. **Management Accounting Quarterly**, Institute of Management Accountants, Montvale, NJ, n.6, p. 67-71, 1978.

BODEN, Margaret A. **Dimensões da criatividade**. Porto Alegre: Editora Artmed, 1999.

BONELLI, R.; FLEURY, P. F.; FRITSCH, W. Indicadores microeconômicos do desempenho competitivo. **Revista de Administração de Empresas**, Escola de

Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas (EAESP-FGV), São Paulo, v. 29, n. 2, p. 3-19, abr./jun., 1994.

BOOTHROYD, G.; DEWHURST, P.; KNIGHT, W. **Product design for manufacture and assembly**. New York: Marcel Dekker, 1994.

BOOZ-ALLEN & HAMILTON. **New products management for the 1980's**. Dearborn: Society of Manufacturing Engineers, 1994. Relatório de pesquisa da empresa Booz-Allen & Hamilton.

BOOZ-ALLEN & HAMILTON. **Management of new products**. Chicago: Booz-Allen & Hamilton, 1968. Relatório de pesquisa da empresa Booz-Allen & Hamilton.

BORGES, W. S.; COLOSSIMO, E. A.; FREITAS, M. A. Métodos estatísticos e melhoria da qualidade: construindo confiabilidade em produtos. In: SINAPE – SIMPÓSIO NACIONAL DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA, 12., 1996, Caxambu, MG. **Anais...** Caxambu, MG: ABE - Associação Brasileira de Estatística, 1996. p. 187-198.

BRADLEY, P.; JORDAN, P. ENAPS Business Model. **Journal of Product Innovation Management**, Elsevier Science Ltd, Adelaide University, Adelaide, SA, n. 8, p. 68-74, 1996.

BROWN, M. G. Keeping score – using the right metrics to drive world-class performance. **Management Accounting Quarterly**, Institute of Management Accountants, Montvale, NJ, p. 47-52, 1996.

BRUM, A. J. **Desenvolvimento econômico brasileiro**. 17. ed. Ijuí, RS: Editora da Unijuí, 1997.

BRYMAN, A. **Research method and organization studies**. London: Unwin Hyman, 1989.

CAMPOMAR, M. C. Do uso de “estudo de caso” em pesquisas para dissertações e teses em administração. **Revista de Administração de Empresas**, Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas (EAESP-FGV), São Paulo, v. 26, n. 3, p. 95-72, jul./set. 1991.

CARAVANTES, Geraldo. Readministração: pensando recursos humanos. **Revista Decidir**, Rio de Janeiro, n. 4, p. 32-34, set. 1995.

CHARNEY, C. **Time-to-market, reducing product lead time**. Dearborn, MI, USA: Society of Manufacturing Engineers, 1991.

CHENG, Lin Chih. **QFD – Quality Function Deployment**. Curso introdutório de desdobramento da função qualidade, Belo Horizonte, MG, 9 e 10 out. 2000. 32 f. Notas de aula.

CLARK, K. B.; FUJIMOTO, T. **Product development performance: strategy, organization and management in the word auto industry**. Boston-Massachusetts: Harvard Business School Press, 1991.

CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. **Managing new product and process development**. New York: Ed. The Free Press, 1993.

CONTI, T. **Building total quality: a guide for management**. New York: Chapman & Hall, 1993.

COOPER, D.; CHAPMAN, C. **Risk analysis for large projects: models, methods and cases**. Nova York: Wiley, 1987.

CORRÊA, Henrique. **Linking flexibility, uncertainty and variability in manufacturing systems**. Londres: Avebury (Gower), 1994.

CORRÊA, Henrique Luiz; GIANESI, Irineu G. N. **Administração estratégica de serviços**. São Paulo: Atlas, 1994.

CROSS, K. F.; LYNCH, R. L. Managing the corporate warriors. **Quality Progress**, American Society for Quality, Milwaukee, v. 23, n. 4, p. 54-59, Apr. 1990.

CRAWFORD, C. M. The hidden cost of accelerated product development. **Journal of Product Innovation Management**, Elsevier Science Ltd, Adelaide University, Adelaide, SA, v. 9, p. 188-199, 1992.

CSILLAG, João Mario. **Análise do valor**. São Paulo: Atlas, 1992.

DENIELS, R. C.; BURNS, N. D. A framework for proactive performance measurement system introduction. **International Journal of Operations & Production Management**, MCB University Press, v. 17, n. 1, p. 100-116, 1997.

DESCHAMPS, Jean-Philippe; NAYAK, P. Ranganath. **Produtos irresistíveis: como operacionalizar um fluxo perfeito de produtos do produtor ao consumidor**. São Paulo: Makron Books, 1997.

DE TONI, A.; TONCHIA, S. 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.

DOWLATSHAHI, S. A novel approach to product design and development in a concurrent engineering environment. **Technovation**, Elsevier Science, New York, NY, v. 15, n. 7, p. 161-176, 1993.

DRUCKER, Peter F. **Sociedade pós-capitalista**. São Paulo: Pioneira, 1994.

DRUCKER, Peter F. Innovation and entrepreneurship: practice and principles. **Journal of Product Innovation Management**, Elsevier Science Ltd, Adelaide University, Adelaide, SA, n. 7, p. 88-95, 1996.

ECCLES, R. G.; NOHRIA, N.; BERKLEY, J. D. **Beyond the hype**: redesccovering the essence of management. Boston, MA: Harvard Business School Press, 1992.

ELLISON, D.; WHEELWRIGHT, S. C. The prototyping of PCBs in engineering workstation development projects. **Harvard Business Review**, Boston, MA, Harvard Business School Press, n. 3, p. 36-43, May-June, 1991.

ETTLIE, J. E.; STOLL, H. W. **Managing the design-manufacturing process**. New York, NY: McGraw-Hill, 1990.

EVANS, S. Concurrent engineering pitfalls and implementation successes. In: IEE COLLOQUIUM ON CONCURRENT ENGINEERING, 1993, London. **Proceedings...** De Monfort Universit, London: Taylor & Francis, 1993, p.12-15.

FIOD NETO, Miguel. **Desenvolvimento de sistema computacional para auxiliar a concepção de produtos industriais**. 1993. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

FINE, Charles H. **Mercados em evolução contínua**: conquistando vantagem competitiva num mundo em constante mutação. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1999.

FLEMING, Quentin W. **Cost schedule control systems criteria**. Chicago: Probus Publishing Co, 1998.

FORTUIN, L. Performance indicators – why, where and how? **European Journal of Operational Research**, Elsevier Science B.V., Elsevier Science B.V., v. 34, p.1-9, 1988.

FOX, M. J. **Quality assurance management**. London: Chapman & Hall, 1993.

FREITAS, M. A.; COLOSIMO, E. A. **Confiabilidade**: análise de tempo de falha e testes de vida acelerados. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Universidade Federal de Minas Gerais, 1997, p. 309. (Série Ferramentas da Qualidade, v. 12).

FUNDAÇÃO PRÊMIO NACIONAL DA QUALIDADE. **Indicadores de Desempenho**: caderno de orientação sobre o Prêmio Nacional da Qualidade. São Paulo, 1999.

GAJ, Luis. Pré-requisitos estratégicos e o papel do setor de planejamento. **Revista de Administração de Empresas**, Escola de Administração de Empresas da Fundação Getulio Vargas (EAESP-FGV), São Paulo, v. 20, p.32-36, jan./mar. 1985.

GARVIN, D. A. **Managing the quality**. New York: Free Press, 1988.

GASPARIKOVA , J. Technological strategy – case Slovakia. In: EUROPEAN CONFERENCE ON MANAGEMENT OF TECHNOLOGY, Jul., 1995, Athens, Greece. **Proceedings...** Athens: Cork Publishing Ltd, 1995.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GIMENEZ, Fernando Antonio Prado. Estratégia e criatividade pequenas empresas. **IA**, USP, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 72-82, abr./jun. 1993.

GRADDY, M. W. Performance measurement: a review of current practice and emerging trends. **International Journal of Operations & Production Management**, MCB University Press, Boston, v. 30, n. 1, p. 49-53, jun. 1991.

GRADY, A. S. Performance measurement: implementing strategy. **Management Accounting Quarterly**, Institute of Management Accountants, Montvale, NJ, n. 1, p. 49-53, jun. 1991.

GREGORY, M. J. Integrated performance measurement: a review of current practice and emerging trends. **International Journal of Operations & Production Management**, MCB University Press, Bradford – Ohio - USA, v. 30, n. 1, p. 281-296, 1993.

GRIFFIN, Abbie; PAGE, Albert L. PDMA success measurement project: recommended measures for product development success and failure. **J. Prod. Innov. Manag.**, New York, n. 13, p. 478-496, 1996.

HALES, C. **Analysis of the engineering design process in an industrial context**. 2. ed. Eastleigh: Grants Hill, 1997.

HANDFIELD, R. B. The role of materials management in developing time-based competition. **SAM Advanced Management Journal**, Texas A&M University-Corpus Christi College of Business, Corpus Christi, TX , n. 29, p. 2-10, 1993.

HAMEL G.; PRAHALAD, C. K. The core competence of the corporation. **Harvard Business Review**, Harvard Business School, Boston, MA, n. 7, p. 82, May-June, 1994.

HANSEN, Peter B. Indicadores de desempenho gerencial. In: ENEGEP - ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, out. 1997, Gramado, RS. (Seminário). **Anais...** Porto Alegre: UFRS, 1997. CD-ROM.

HARRISON, B. Workforce development networks. **Journal of Product Innovation Management**, Elsevier Science Ltd, Adelaide University, Adelaide, SA, n. 11, p. 58-68, 1998.

HAUSER, John R.; CLAUSING, Don. The house of quality. **Harvard Business Review**, Harvard Business School, Boston, MA, p. 23-32, May-June, 1988.

HENDERSON, V.; KUNCORO, A.; TURNER, M. Industrial development in cities. **Journal of Political Economy**, University of Chicago, Chicago, IL, n. 5, p. 1067-1090, 1995.

HERZOG, J. P. People: the critical factor in managing change. **Journal of Systems Management**, Cleveland, v. 42, n. 3, p. 6-11, Mar. 1991.

HESSELBEIN, Francês; COHEN, Paul M. **De líder para líder**. São Paulo: Editora Futura, 1999.

HESSEN, J. **Teoria do conhecimento**. Coimbra: Arménio Amado, 1987.

HOPE, J.; HOPE, T. Competing in the third wave: the ten key management issues of the information age. **Harvard Business Review**, Boston, MA, Harvard Business School, Boston, MA, v. 81, n. 1, p. 37-45, Jan./Feb. 1997.

HRONEC, S. M. **Sinais vitais**: usando medidas do desempenho da qualidade, tempo e custo para traçar a rota para o futuro de sua empresa. São Paulo: Makron Books, 1994.

HUDAK, G. J. Concurrent engineering: what are the risks and benefits? **SAM Advanced Management Journal**, Texas A&M University-Corpus Christi College of Business, Corpus Christi, TX , p. 34-42, 1992.

HYMES, D. **On communicative competence**. Penguin: Pride and J. Holmes Sociolinguistics, 1972.

IMAN – INSTITUTO DE MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM DE MATERIAIS. Perfil da gestão das indústrias brasileiras e tendências. **LOG & Movimentação e Armazenagem**, São Paulo, SP, n. 81, p. 52-66, 1996.

JANNUZZI, C. S. A. C.; MONTALLI, L. M. K. Informação tecnológica e para negócios no Brasil: introdução a uma discussão conceitual. **Revista Ciência da Informação**, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, v. 28, n. 1, jan./abr. 1999.

JOLLY, D.; RAMANI, S. V. Technology creation in the biotechnology sectors: the french connection. In: EUROPEAN CONFERENCE ON MANAGEMENT OF TECHNOLOGY, Jul. 1995, Athens, Greece. **Proceedings...** Athens: Cork Publishing Ltd, 1995.

JURAN, J. M.; GRZYNA Frank M. **Controle da qualidade - ciclo dos produtos: do projeto à fabricação**. São Paulo: Makron Books, 1992. v. 3.

JURAN, J. M. **Juran - Planejando para a qualidade**. São Paulo: Pioneira, 1990.

JURAN, Joseph M. **Quality control handbook**. Nova York: McGraw-Hill, 1988.

LARKIN, J.; DERMOTT, J.; SIMON, D.; SIMON, H. Models of competence in solving physics problems. **Cognitive Science**, British Council English Teaching Information Centre, London, n. 4, 1980.

KALTHOFF, R. J. The role of electronic imaging in concurrent engineering. **IMC Journal**, Trilon, Inc. Upper Darby, PA, n. 28, p. 13-15, 1992.

KANO, Noriaki. Business Management e Total Quality Control. In: SEMINÁRIO TOTAL QUALITY MANAGEMENT, 1991, São Paulo. Apostila não publicada.

KANO, N. A perspective on quality activities in american firms. In: COLE, R. E. (Ed.). **The death and life of american quality movement**. New York: Oxford University Press, 1995. p.215-235.

KAPLAN, Atkinson; BANKER, Young. **Management accounting**. Englewood Cliffs, NJ, USA: Prentice Hall, 1997.

KAPLAN, R. S. New systems for measurement and control. **The Engineering Economist**, American Society for Engineering Education and the Institute of Industrial Engineers, Library of Congress Catalog, Norcross, GA, v. 36, n. 3, p. 201-218, spring 1991.

KAPLAN, R. S.; COOPER, R. **Custo e desempenho**: administre seus custos para ser mais competitivo. Tradução: O.P. Traduções. São Paulo: Futura, 1998.

KAPLAN, R. S.; JOHNSON, H. T. **Relevance lost**: the rise and fall of management accounting. Boston: Harvard Business School Press, 1992.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. The balanced scorecard: measures that drive performance. **Harvard Business Review**, Boston, MA, Harvard Business School Press, v. 70, n. 1, p. 71-79, Jan./Feb. 1992.

KARL, T Ulrich; STEVEN, D. Eppinger. **Product design and development**. New York: McGraw-Hill, 1994.

KAVANAGH, M. J. Evaluating performance. **Harvard Business Review**, Harvard Business School, Boston, MA, n.1, p. 26-29, Jan.-Feb.1982

KEEN, Peter G. W. **Guia gerencial para a tecnologia da informação**. São Paulo: Editora Campus, 1996.

KEEGAN, D. P.; EILER, R. G.; JONES, C. R. Are your performance measures obsolete? **Management Accounting Quarterly**, Institute of Management Accountants, Montvale, NJ, n. 1, p. 45-50, June 1989.

KEZSBOM, Deborah S.; SCHILLING, Donald L.; EDWARD, Katherine A. **Dynamic project management: a practical guide for managers and engineers**. New York: John Wiley & Sons, 1992.

KOTLER, P. **Marketing management: analysis, planning, implementation and control**. Englewood Cliffs, NJ, USA: Prentice Hall, 1994.

KRUGLIANSKAS, Isak. Engenharia simultânea: organização e implantação em empresas brasileiras. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 17., 26 out. 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Editora da USP, 1992. p. 47-52.

LAVILLE, A. et al. **Comprende le travail pour le transformer: la pratique de l'ergonomie**. 2. ed. Montrouge: Anact, 1994.

LAWSON, Bryan. **How designers think**. London: The Architectural Press Ltd., 1980.

LIPSETT, Morley S.; HOLBROOK, A.; LIPSEY, Richard G. R&D and innovation at the firm level: improving the S&T policy information base. In: FOURTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON S&T INDICATORS, Oct. 1995, Antwerp. (Paper). **Anais...** Antwerpia: CPROST, 1995. p.95-99.

LOBO, Yane Ribeiro de Oliveira; LIMA, Paulo Corrêa. Custeio do ciclo de vida de um produto utilizando o custeio baseado em atividades. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ENEGEP 98, 18., 1998, Niterói, RJ. **Anais...** Niterói: UFF.TEP, 1998. CD-ROM.

LORINO, P. **Le contrôle de gestion stratégique**: la gestion par les activités (nouvelle présentation). Paris: Dunod, 1996.

MAÑÀ, Jorge C. Reassessment of cocitation methods for science indicators: effect of methods improving recall rates. **Scientometrics**, Society of Composers, Inc., New York, NY, v. 37, p. 223-244, 1998.

MARTINS, Roberto Antonio. **Sistemas de medição de desempenho**: um modelo para estruturação do uso. 1999. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

MÁSCULO, Francisco Soares; SILVA, Luiz Bueno da; LIMA, Márcio Botelho da Fonseca; CARTAXO, Cristiana; NÓBREGA, Carmen Almeida Lyra. Ergonomia: revisão histórica e suas implicações em termos de qualidade, tecnologia, produtividade, saúde e trabalho. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ERGONOMIA, 4., 1997, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 1997. CD-ROM.

MCNAIR, C. J.; LYNCH, R. L.; CROSS, K. F. Do financial and non financial performance measures have to agree? **Management Accounting Quarterly**, Institute of Management Accountants, Montvale, NJ, n. 5, p. 28-36, Nov. 1990.

MCMANN, P.; NANNI JR., A. J. Is your company really measuring performance? **Management Accounting Quarterly**, Institute of Management Accountants, Montvale, NJ, n. 1, p. 55-58, Nov. 1994.

MEEKER, W. Q.; Escobar, L. A. **Statistical methods for reliability data**. New York: Wiley, 1998. p. 680.

MEYER, C. How the right measures help teams excel. **Harvard Business Review**, Harvard Business School, Boston, MA, v. 72, n. 3, p. 95-103, May-June 1994.

MINTZBERG, Henry. The fall and rise of strategic planning. **Harvard Business Review**, Harvard Business School, Boston, MA, v. 72, n. 1, p. 107-114, Jan.-Feb. 1994.

NADLER, D. **Organizational architecture**. San Francisco: Jossey-Bass, 1992.

NAKANO, D. N.; FLEURY, A. C. Métodos de pesquisa na engenharia de produção. **DEP/EPUSP-Revista do Departamento de Produção/Escola Politécnica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, n. 7, p. 32-40, 1997.

NELSON, W. **Accelerated testing**. New York: Wiley, 1990.

NICKELS, J. M. Quality assurance project plan for facility effluent monitoring plan activities. **Environmental Assurance**, Westinghouse Hanford Co., Richland, WA., USA, Report Number WHCEP0446, p. 79, June 1999.

NOLAN, Richard; CROSON, David. Creative destruction. **Harvard Business Review**, Harvard Business School, Boston, MA, n. 4, p. 32-38, July-Aug. 1996.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Estratégia empresarial: uma abordagem empreendedora**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

O'NEAL, C. Concurrent engineering with early supplier involvement: a cross-functional challenge. **SAM Advanced Management Journal**, Texas A&M

University-Corpus Christi College of Business, Corpus Christi, TX , n. 9, p. 2-9, 1993.

PAWAR, K.S.; DRIVA, H. The development of a generic implementation framework for concurrent engineering. In: FLEXIBLE AUTOMATION AND INTEGRATED MANUFACTURING CONFERENCE, 13-15 May 1996, Atlanta, CA, USA. **Proceedings...** New York: Begell House, Inc., 1994. p. 478-487.

PAWAR, K. S.; RIEDEL, J. C. K. H. The design production interface: a survey. In: SIXTH NATIONAL CONFERENCE ON PRODUCTION RESEARCH, 5-7 Sept. 1990, Held at West Lafayette. **Proceedings...** Held at West Lafayette, IN: Public Services Librarian, University of Kentucky, 1990. p. 432-438.

PEIXOTO, M. O. C. **Uma proposta de aplicação da metodologia desdobramento da função qualidade (QFD) que sintetiza as versões QFD – estendido e QFD das quatro fases.** 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

PERES, W. **Grandes empresas y grupos industriales latinoamericanos: expansão y desafios en la era de la apertura y la globalizacion.** Disponível em: <<http://www.cepal.org>>. Acesso em: 16 nov. 1998.

PETERS, Tom. **O círculo da inovação.** Editora Harba: São Paulo, 1998.

PINE II, B. Joseph. **Personalizando produtos e serviços - customização maciça: a nova fronteira da competição dos negócios.** São Paulo: Makron Books, 1994.

PIRES, S. R. I. **Supply chain management.** Disponível em: <<http://www.numa.org.br>>. Acesso em: 25 maio 1999.

PORTER, Michael E. **A vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1993.

PORTER, Michael E. **Estratégica competitiva**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1994.

PORTER, Michael E. Productivity. **Harvard Business Review**, Harvard Business School, Boston, MA, n. 6, p. 23-29, Nov./Dec. 1996.

PRASAD, B. **Concurrent engineering fundamentals**: integrated product development. New Jersey: Prentice Hall, 1997. v. 2.

PUGH, S. **Creating innovative products using total desing**: the living legacy of Stuart Pugh. Massachusetts: Addilson-Wesley, 1996.

RAGATZ, G. L.; HANDIFIELD, R. B.; SCANNELL, T. V. Success factors for integrating suppliers into new product development. **Journal of Product Innovation Management**, Product Development & Management Association, Mount Laurel, NJ, n. 3, p. 190-202, 1997.

RHODES, D. H. Practical applications of concurrent engineering for systems integration. In: **ADVANCES IN DESING AND MANUFACTURING, 1995, Proceedings...** Tierney: Eds. K.R. vom Barisane, P. A. MacConaill and K, Tierney, 1995. p. 345-352.

RIEDEL, J. C. K. H. **The design-production interface in the UK mechanical engineering industry**. 1994. Thesis (PhD) - University of Wolverhampton, Wolverhampton, England.

REICHHELD, F. F. **The loyalty effect**. **Harvard Business Review**, Harvard Business School Boston, MA, n. 4, p. 36-41, July-Aug. 1996.

ROSENTHAL, Stephen R. **Bridging the cultures of engineering**: challenges in organizing for manufacturable product design. New York: McGraw-Hill, 1990. cap. 2. p. 21-52.

RUMLER, G. A.; BRACHE, A. P. **Melhores desempenhos das empresas**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.

SAKAKIBARA, K. Global new product development: the case of IBM notebook computers. **Business Strategy Review**, London Business School, London, England, n. 6, p. 25-40, 1995.

SALOMON, D. V. **Como Fazer uma monografia**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

SANTORI, P. R.; ANDERSON, A. D. Manufacturing performance in the 1990s: measuring for excellence. **Journal of Accountancy**, Temple University, Philadelphia, Pennsylvania, n. 5, p. 141-147, Nov. 1987.

SANTOS, Rosely Ferreira dos et al. **Conservação e gestão dos recursos naturais**: textos de orientação. São Paulo: Editora da UNICAMP, 1998.

SHOJI, Shiba, GRAHAM, Alan, WALDEN, David. **TQM – Quatro Revoluções na Gestão da Qualidade**. Bookman, Porto Alegre, 1997;

SILVA FILHO, José Luis Fonseca da. **Gestão participativa e produtividade**: uma abordagem da ergonomia. 1995. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SILVA, Carlos Eduardo Sanches da et al. A importância da criatividade no contexto emergente do desenvolvimento de produtos. In: ENCONTRO NACIONAL DE

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ENEGEP 98, 18., 1998, Niterói, RJ. **Anais...**
Niterói: UFF.TEP, 1998. CD-ROM.

SILVA, Carlos Eduardo Sanches da; FIOD NETO, Miguel; SELL, Ingeborg. A diferenciação de serviços como uma estratégia competitiva. IN: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ENEGEP 98, 18., 1998, Niterói, RJ. **Anais...** Niterói: UFF.TEP, 1998. CD-ROM.

SILVA, Carlos Eduardo Sanches da; FIOD NETO, Miguel. Planejamento da engenharia simultânea. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS - SIMPOI 99, 3., 1999, São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo: FGV, 1999. CD-ROM.

SILVA, Carlos Eduardo Sanches da. Estratégia de desenvolvimento de produtos: perspectiva das pequenas e médias empresas do setor metal mecânico. In: SEMINARIO INTERNACIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS, 4., junio, 2000, Bahias de Huatulco, Oaxaca, México. **Anais...** Bahias de Huatulco: EEMU, 2000. p. 234-241.

SINK, D. S. The role of measurement in achieving world class quality and productivity management. **Journal of Product Innovation Management**, Elsevier Science Ltd, Adelaide University, Adelaide, SA, v. 9, p. 23-28, 1991.

SINK, D. Scoot; TUTTLE, Thomas C. **Planejamento e medição para a performance**. Tradução: Elenice Mazzili e Lúcia Faria Silva. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 1993.

SLACK, Nigel et al. **Administração da produção**. São Paulo: Editora Atlas, 1997.

SLACK, Nigel. **Vantagem competitiva em manufatura**: atingindo competitividade nas operações industriais. Tradução: Sônia Maria Corrêa. São Paulo: Editora Atlas, 1993.

SOARES, W. J. **Pequenas e médias empresas no Brasil**: política econômica e participação Política. 1982. Dissertação (Mestrado em Economia) - Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro.

SMITH, P. G.; REINERSTEIN, D.G. **Developing products in half the time**. New York, NY: Van Nostrand Reinhold, 1991.

SOLOMON, S. **A grande importância da pequena empresa**: a pequena empresa nos EUA, no Brasil e no mundo. Rio de Janeiro: Nórdica, 1986.

SOHLENIUS, G. Concurrent engineering. In: CONCURRENT ENGINEERING EUROPE CONFERENCE, 1997, Erlagen. **Proceedings...** Erlangen, Germany, 1997, p. 645-655.

SOUZA, Maria Tereza Saraiva de. Rumo à prática empresarial sustentável. **Revista de Administração de Empresa**, Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas (EAESP-FGV), São Paulo, v. 33, n. 4, p. 40-52, jul./ago. 1993.

STALK, G. Time: the next source of competitive advantage. **Harvard Business Review**, Harvard Business School, Boston, MA, v. 66, n. 4, p. 41-51, July-Aug. 1998.

STALK, G.; HOUT, T. M. **Competing against time**: how time-based competition is reshaping global markets. New York: Ed. The Free Press, 1990.

STAMATIS, D. H. **Failure mode and effect analysis**. Milwaukee, WI: ASQC, 1995.

STONEBRAKER, P. W.; LEONG, G. K. **Operations strategy**: focusing competitive excellence. Needham Heights: Allyn and Bacon, 1994.

SULLIVAN, Lawrence P. Quality function deployment. **Quality Progress**, American Society for Quality, Milwaukee, EUA, v. 19, n. 4, p. 32-38, June 1986.

SULLIVAN, E. Optim: linking cost, time, and quality. **Quality Progress**, American Society for Quality, Milwaukee, v. 19, n. 4, p. 52-55, Apr. 1986.

SVEIBY, Karl Erik. **A nova riqueza das organizações**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1998.

TAKEUCHI, Hirotaka; NONAKA, Ikujiro. The new product development game. **Harvard Business Review**, Harvard Business School, Boston, MA, n. 1, p. 37-45, Jan./Feb. 1986.

TELLIS, Gerard; GOLDRER, Peter. First to market, first to fail? Real causes of enduring market leadership. **Sloan Management Review**, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts, USA, v. 4, n. 5, p. 49-65, 1997.

TOBIAS, P. A.; TRINDADE, D. C. **Applied reliability**. London: Chapman & Hall, 1995. p. 421.

TONG, X.; ZHAO, H. National science policy and technology development – push or pull: the case of Taiwan and South Korea. In: PROZESSKETTEN DIE VIRTUELLE PRODUKTENTWICKLUNG IN VERTEILTER UMGEBUNG, 1998, Muenchen. **Proceedings...** Muenchen, Germany: VDI Verlag GmbH, 1998. p. 215-125.

TRZCIENSKI, Edward; BROOKE, Harper. Performance management tools ensure quality customer service. **Journal of Strategic Performance Measurement**, Arthur M. Schneiderman, Boxford, MA, n. 1, p. 19-24, Feb./Mar. 1997.

TRYGG, L. Concurrent engineering practices in selected swedish companies: a movement or an activity of the few? **Journal of Product Innovation Management**, Product Development & Management Association, Mount Laurel, NJ, n. 10, p. 3-15, 1993.

TSENG, Mitchell M.; DU, Xuehong. Design by customers for mass customization products. In: CIRP - INTERNATIONAL INSTITUTION FOR PRODUCTION RESEARCH, 1998, Paris, France. **Proceedings...** CIRP, Paris, France, v .47/1, 1998. p.103-106.

ULRICH, Karl. The role of product architecture in the manufacturing firm. **Journal of Product Innovation Management**, Elsevier Science Ltd, Adelaide University, Adelaide, SA, n. 24, p. 419-440, 1995.

VALERIANO, Dalton L. **Gerência em projetos**. São Paulo: Makron Books, 1998.

VERYZER, R. W. Discontinuous innovation and the new product development process. **Journal of Product Innovation Management**, Product Development & Management Association, Mount Laurel, NJ, n. 6, p. 30-42, July, 1998.

VIEIRA, Paulo Freire; WEBER, Jacques (Orgs.). **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento**: novos desafios para a pesquisa ambiental. São Paulo: Cortêz, 1997.

VOSS, C. A. Alternative paradigms for manufacturing strategy. **International Journal of Operations & Production Management**, MCB University Press, Bradford, West Yorkshire, England, n. 4, p. 5-16, 1995.

WALSH, P. Finding key performance drivers: some new tools. **Total Quality Management**, East London Business School, University of East London Longbridge Road, Dagenham, n. 5, p. 9-19, 1996.

WALSH, V.; ROY, R.; BRUCE, M.; POTTER, S. Winning by design: technology, product design & international competitiveness. In: AUTOFACT, CONFERENCE 1992. **Proceedings...** Dearborn, MI, USA: SME - Society Manufacturing Engineering, 1992. p. 22-30.

WEBB, D. HP and Compaq make empowerment work. **SAM Advanced Management Journal**, Texas A&M University-Corpus Christi College of Business, Corpus Christi, TX , p. 54-61, 1992.

WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K. B. **Revolutionizing product development: quantum leaps in speed, efficiency and quality.** New York: Free Press, 1992.

WILLIAMS, T. M. The need for new paradigms for complex projects. **International Journal of Project Management**, International Project Management Association, Stockholm, v. 17, n. 5, p. 269-273, 1999.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Investigaciones filosóficas.** Barcelona: Crítica, 1998.

WOOD, T. JR. Mudança organizacional e transformação da função recursos humanos. In: ENANPAD – ENCONTRO NACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO, 1994, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1994. p. 89-90.

YEH, R. T. Notes on concurrent engineering. **IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering**, Institute of Electrical And Electronics Engineers, Washington, DC, n. 4, p. 407-414, 1992.

YESERSKY, P. T. Concurrent engineering: your strategic weapon in today's jungle. **SAM Advanced Management Journal**, Texas A&M University-Corpus Christi College of Business, Corpus Christi, TX , n. 67, p. 24-27, 1993.

YIN, R. K. **Case study research: design and methods**. New Delhi: Sage, 1984.

YOSHIMURA, Masataka; KONDO, Hideyuki. Concurrent product design based on simultaneous processing of design and manufacturing information by utility analysis. **Japan Society of Mechanical Engineers**, Japan Society of Mechanical Engineers, Shinjuku-ku, Tokyo, n. 4, Apr., p. 67-74, 1995.

ZAHRA, S. A.; ELLOR, D. Accelerating new product development and successful market introduction. **SAM Advanced Management Journal**, Texas A&M University-Corpus Christi College of Business, Corpus Christi, TX , n. 1, p. 9-15, 1993.

ZANGWILL, W. I. **Lightening strategies for innovation**. New York: Lexiton Books, 1993.

ZARIFIAN, P. Organização e sistema de gestão: à procura de uma nova coerência. **Gestão & Produção**, Local de publicação, v. 4, n. 1, p. 76-87, abr. 1997.

ZIEMKE, M. C.; MCCOLLUM, J. K. Simultaneous engineering: innovation or resurrection? **Business Strategy Review**, London Business School, London, England, n. 6, p. 25-40, 1990.

ZIGON, Jack. How to measure employee performance. **HRMagazine**, Society for Human Resource Management, Alexandria, Virginia, n. 4, p. 65-70, 1998.

ANEXO 1

**DIAGNÓSTICO
EMPRESA 1
MAIO DE 1999
GRÁFICOS**

Gestão do conhecimento

DIAGNÓSTICO - COMPETÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS						
CONHECIMENTO						
QUADRO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO						
EMPRESA: 1				DIAGNÓSTICO N.º.: 001/99		DATA: 20/5/1999
REQUISITOS	ELEMENTOS	ASPECTOS DA AVALIAÇÃO	QUANT. DE PONTOS		GRAU DE ATENDIMENTO (%)	PERFIL GRAU DE ATENDIM. GERAL (%) RESULTADO DA AVALIAÇÃO CLASSIFICAÇÃO 90 até 100 Muito Satisfatório A 70 até abaixo de 90 Satisfatório B 50 até abaixo de 70 Satisfatório Parcial C Abaixo de 50 Insatisfatório D Muito Satisfatório: Atende a praticamente todos os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos é compatível com empresas de classe mundial. Satisfatório: Atende parcialmente os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos necessita de algumas ações de melhoria. Satisfatório Parcial: Atende parcialmente os itens avaliados, porém o processo de desenvolvimento de produtos necessita de melhorias consistentes. Insatisfatório: O grau de atendimento dos itens avaliados é pequeno. O processo de desenvolvimento de produtos é frágil.
		N.º. Máximo de Itens	Total de Pontos Possíveis	Total de Pontos Obtidos		
1	Benchmarking	1	5	3	60,00	
2	Orientação ao cliente	1	5	3	60,00	
3	Monitoração do ambiente externo	1	5	3	60,00	
4	Custo dos produtos	1	5	3	60,00	
5	Histórico do desenvolvimento de produtos	1	5	3	60,00	
6	Comunicação	1	5	3	60,00	
TOTAL			30	18	60,00	CLASSIFICAÇÃO FINAL: C

Gestão da criatividade

DIAGNÓSTICO - COMPETÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS CRIATIVIDADE QUADRO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO						
EMPRESA: 1				DIAGNÓSTICO N°.: 001/99		DATA: 20/5/1999
REQUISITOS	ELEMENTOS	ASPECTOS DA AVALIAÇÃO	QUANT. DE PONTOS		GRAU DE ATENDIMENTO (%)	PERFIL
		N° Máximo de Itens	Total de Pontos Possíveis	Total de Pontos Obtidos		GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)
						90 até 100 Muito Satisfatório A 70 até abaixo de 90 Satisfatório B 50 até abaixo de 70 Satisfatório Parcial C Abaixo de 50 Insatisfatório D
						Muito Satisfatório: Atende a praticamente todos os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos é compatível com empresas de classe mundial. Satisfatório: Atende parcialmente os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos necessita de algumas ações de melhoria. Satisfatório Parcial: Atende parcialmente os itens avaliados, porém o processo de desenvolvimento de produtos necessita de melhorias consistentes. Insatisfatório: O grau de atendimento dos itens avaliados é pequeno. O processo de desenvolvimento de produtos é frágil.
1	Participação dos colaboradores no desenvolvimento de projeto	1	5	3	60,00	
2	Mecanismos de fomento à criatividade	1	5	3	60,00	
3	Envolvimento do cliente	1	5	3	60,00	
4	Expressão da criatividade	1	5	4	80,00	
TOTAL			20	13	65,00	CLASSIFICAÇÃO FINAL: C

Gestão dos recursos

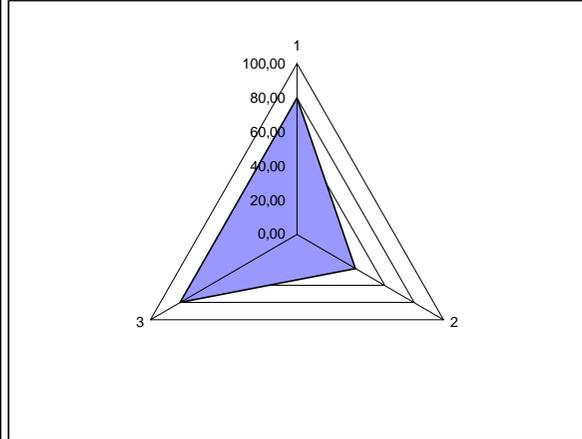
<p style="text-align: center;">DIAGNÓSTICO - COMPETÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS RECURSOS QUADRO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO</p>								
EMPRESA: 1				DIAGNÓSTICO N.º: 001/99		DATA: 20/5/1999		
REQUISITOS	ELEMENTOS	ASPECTOS DA AVALIAÇÃO	QUANT. DE PONTOS		GRAU DE ATENDIMENTO (%)	PERFIL		
		N.º . Máximo de Itens	Total de Pontos Possíveis	Total de Pontos Obtidos		GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)	RESULTADO DA AVALIAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
						90 até 100	Muito Satisfatório	A
						70 até abaixo de 90	Satisfatório	B
						50 até abaixo de 70	Satisfatório Parcial	C
						Abaixo de 50	Insatisfatório	D
						<p>Muito Satisfatório: Atende a praticamente todos os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos é compatível com empresas de classe mundial.</p> <p>Satisfatório: Atende parcialmente os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos necessita de algumas ações de melhoria.</p> <p>Satisfatório Parcial: Atende parcialmente os itens avaliados, porém o processo de desenvolvimento de produtos necessita de melhorias consistentes.</p> <p>Insatisfatório: O grau de atendimento dos itens avaliados é pequeno. O processo de desenvolvimento de produtos é frágil.</p>		
1	Moral dos colaboradores	1	5	3	60,00			
2	Fornecedores-chave	1	5	2	40,00			
3	Rotatividade (<i>turn over</i>)	1	5	4	80,00			
4	Investimentos	1	5	3	60,00			
5	Tempo	1	5	2	40,00			
6	Riscos	1	5	2	40,00			
7	Viabilidade	1	5	2	40,00			
TOTAL			35	18	51,43	CLASSIFICAÇÃO FINAL: C		

Gestão da tecnologia

DIAGNÓSTICO - COMPETÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS																				
TECNOLOGIA																				
QUADRO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO																				
EMPRESA: 1				DIAGNÓSTICO N°. : 001/99																
				DATA: 20/5/1999																
REQUISITOS	ELEMENTOS	ASPECTOS DA AVALIAÇÃO	QUANT. DE PONTOS		GRAU DE ATENDIMENTO (%)															
		N°. Máximo de Itens	Total de Pontos Possíveis	Total de Pontos Obtidos																
					<p style="text-align: center;">PERFIL</p> <table border="1"> <tr> <th>GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)</th> <th>RESULTADO DA AVALIAÇÃO</th> <th>CLASSIFICAÇÃO</th> </tr> <tr> <td>90 até 100</td> <td>Muito Satisfatório</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>70 até abaixo de 90</td> <td>Satisfatório</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>50 até abaixo de 70</td> <td>Satisfatório Parcial</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>Abaixo de 50</td> <td>Insatisfatório</td> <td>D</td> </tr> </table> <p>Muito Satisfatório: Atende a praticamente todos os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos é compatível com empresas de classe mundial.</p> <p>Satisfatório: Atende parcialmente os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos necessita de algumas ações de melhoria.</p> <p>Satisfatório Parcial: Atende parcialmente os itens avaliados, porém o processo de desenvolvimento de produtos necessita de melhorias consistentes.</p> <p>Insatisfatório: O grau de atendimento dos itens avaliados é pequeno. O processo de desenvolvimento de produtos é frágil.</p>	GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)	RESULTADO DA AVALIAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	90 até 100	Muito Satisfatório	A	70 até abaixo de 90	Satisfatório	B	50 até abaixo de 70	Satisfatório Parcial	C	Abaixo de 50	Insatisfatório	D
GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)	RESULTADO DA AVALIAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO																		
90 até 100	Muito Satisfatório	A																		
70 até abaixo de 90	Satisfatório	B																		
50 até abaixo de 70	Satisfatório Parcial	C																		
Abaixo de 50	Insatisfatório	D																		
1	Informatização	1	5	4	80,00															
2	Família de peças	1	5	2	40,00															
3	Capacitação e aperfeiçoamento	1	5	3	60,00															
4	Tecnologia de processo	1	5	2	40,00															
5	Tecnologia de materiais	1	5	1	20,00															
6	Tecnologia de produto e serviços	1	5	3	60,00															
7	Tecnologia de informação	1	5	3	60,00															
8	Tecnologia de gestão	1	5	1	20,00															
TOTAL			40	19	47,50															

CLASSIFICAÇÃO FINAL: D

Gestão da estratégica

<p style="text-align: center;">DIAGNÓSTICO - COMPETÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ESTRATÉGICA QUADRO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO</p>						
EMPRESA: 1				DIAGNÓSTICO Nº.: 001/99		DATA: 20/5/1999
REQUISITOS	ELEMENTOS	ASPECTOS DA AVALIAÇÃO	QUANT. DE PONTOS		GRAU DE ATENDIMENTO (%)	PERFIL
		Nº. Máximo de Itens	Total de Pontos Possíveis	Total de Pontos Obtidos		GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)
1	Componentes novos produtos na visão	1	5	4	80,00	<p>Muito Satisfatório: Atende a praticamente todos os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos é compatível com empresas de classe mundial.</p> <p>Satisfatório: Atende parcialmente os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos necessita de algumas ações de melhoria.</p> <p>Satisfatório Parcial: Atende parcialmente os itens avaliados, porém o processo de desenvolvimento de produtos necessita de melhorias consistentes.</p> <p>Insatisfatório: O grau de atendimento dos itens avaliados é pequeno. O processo de desenvolvimento de produtos é frágil.</p> 
2	Estratégia de desenvolvimento	1	5	2	40,00	
3	Participação da Alta Administração no processo de desenvolvimento de produtos	1	5	4	80,00	
TOTAL			15	10	66,67	CLASSIFICAÇÃO FINAL: C

Gestão de projetos

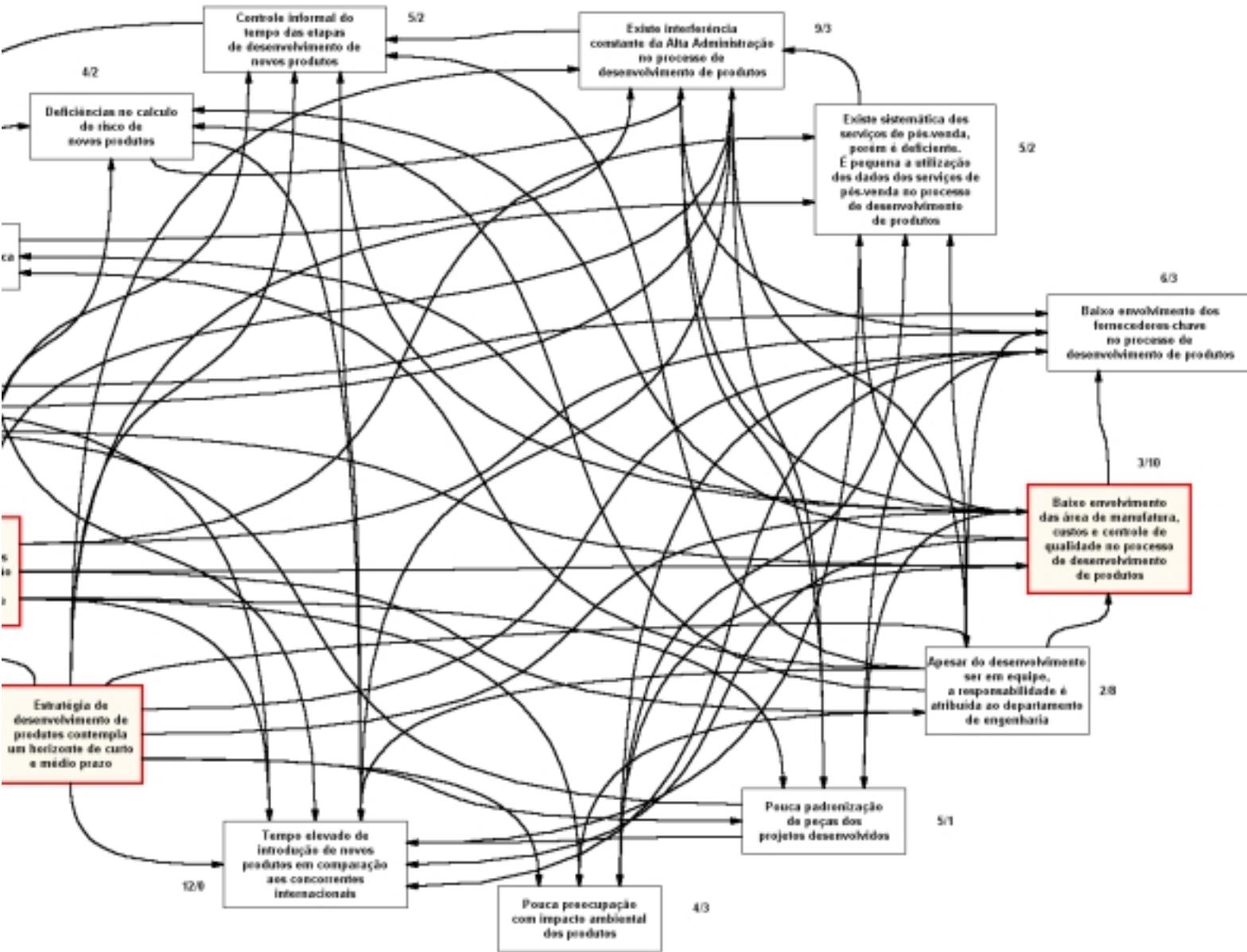
<p style="text-align: center;">DIAGNÓSTICO - COMPETÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS PROJETOS QUADRO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO</p>						
EMPRESA: 1				DIAGNÓSTICO N°.: 001/99		DATA: 20/5/1999
REQUISITOS	ELEMENTOS	ASPECTOS DA AVALIAÇÃO	QUANT. DE PONTOS		GRAU DE ATENDIMENTO (%)	PERFIL
		N° Máximo de Itens	Total de Pontos Possíveis	Total de Pontos Obtidos		GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)
						90 até 100 Muito Satisfatório A 70 até abaixo de 90 Satisfatório B 50 até abaixo de 70 Satisfatório Parcial C Abaixo de 50 Insatisfatório D
						Muito Satisfatório: Atende a praticamente todos os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos é compatível com empresas de classe mundial. Satisfatório: Atende parcialmente os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos necessita de algumas ações de melhoria. Satisfatório Parcial: Atende parcialmente os itens avaliados, porém o processo de desenvolvimento de produtos necessita de melhorias consistentes. Insatisfatório: O grau de atendimento dos itens avaliados é pequeno. O processo de desenvolvimento de produtos é frágil.
1	Flexibilidade no trabalho	1	5	3	60,00	
2	Processo de desenvolvimento de produtos	1	5	2	40,00	
3	Estilo da gestão de projetos	1	5	2	40,00	
4	Tempo de introdução de um novo produto	1	5	2	40,00	
5	Melhoria contínua	1	5	3	60,00	
6	Impacto ambiental	1	5	2	40,00	
TOTAL			30	14	46,67	CLASSIFICAÇÃO FINAL: D

Gestão de suporte ao produto

DIAGNÓSTICO - COMPETÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SUORTE AO PRODUTO QUADRO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO								
EMPRESA: 1				DIAGNÓSTICO No.: 001/99		DATA: 20/5/1999		
REQUISITOS	ELEMENTOS	ASPECTOS DA AVALIAÇÃO	QUANT. DE PONTOS		GRAU DE ATENDIMENTO (%)	PERFIL		
		No. Máximo de Itens	Total de Pontos Possíveis	Total de Pontos Obtidos		GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)	RESULTADO DA AVALIAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
						90 até 100	Muito Satisfatório	A
						70 até abaixo de 90	Satisfatório	B
						50 até abaixo de 70	Satisfatório Parcial	C
						Abaixo de 50	Insatisfatório	D
						Muito Satisfatório: Atende a praticamente todos os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos é compatível com empresas de classe mundial. Satisfatório: Atende parcialmente os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos necessita de algumas ações de melhoria. Satisfatório Parcial: Atende parcialmente os itens avaliados, porém o processo de desenvolvimento de produtos necessita de melhorias consistentes. Insatisfatório: O grau de atendimento dos itens avaliados é pequeno. O processo de desenvolvimento de produtos é frágil.		
1	Compatibilidade das tolerâncias de projeto com as tolerâncias naturais dos processos	1	5	3	60,00			
2	Serviços de pós-venda	1	5	2	40,00			
3	Qualidade da produção inicial do novo produto em relação ao especificado (não se considera a produção piloto)	1	5	3	60,00			
4	Participação no mercado e ciclo de vida	1	5	4	80,00			
TOTAL			20	12	60,00	CLASSIFICAÇÃO FINAL: C		

ANEXO 2

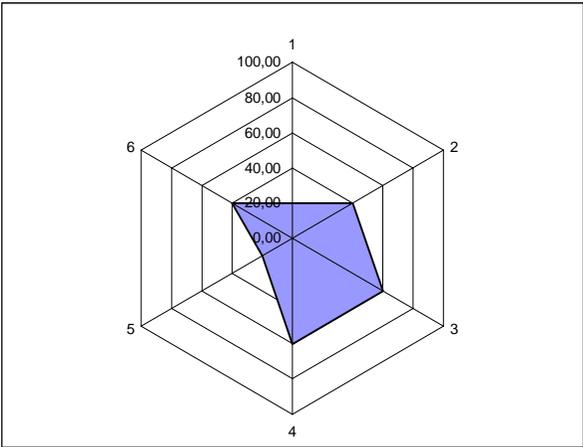
DIAGRAMA DE RELAÇÃO EMPRESA 1



ANEXO 3

**DIAGNÓSTICO
EMPRESA 2
MARÇO DE 2000
GRÁFICOS**

Gestão do conhecimento

<p style="text-align: center;">DIAGNÓSTICO - COMPETÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS CONHECIMENTO QUADRO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO</p>						
EMPRESA: 2				DIAGNÓSTICO N°.: 001/00		DATA: 13/03/2000
REQUISITOS	ELEMENTOS	ASPECTOS DA AVALIAÇÃO	QUANT. DE PONTOS		GRAU DE ATENDIMENTO (%)	PERFIL
		N° Máximo de Itens	Total de Pontos Possíveis	Total de Pontos Obtidos		GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)
1	Benchmarking	1	5	1	20,00	<p>Muito Satisfatório: Atende a praticamente todos os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos é compatível com empresas de classe mundial.</p> <p>Satisfatório: Atende parcialmente os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos necessita de algumas ações de melhoria.</p> <p>Satisfatório Parcial: Atende parcialmente os itens avaliados, porém o processo de desenvolvimento de produtos necessita de melhorias consistentes.</p> <p>Insatisfatório: O grau de atendimento dos itens avaliados é pequeno. O processo de desenvolvimento de produtos é frágil.</p> 
2	Orientação ao cliente	1	5	2	40,00	
3	Monitoração do ambiente externo	1	5	3	60,00	
4	Custo dos produtos	1	5	3	60,00	
5	Histórico do desenvolvimento de produtos	1	5	1	20,00	
6	Comunicação	1	5	2	40,00	
TOTAL			30	12	40,00	CLASSIFICAÇÃO FINAL: D

Gestão da criatividade

<p style="text-align: center;">DIAGNÓSTICO - COMPETÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS CRIATIVIDADE QUADRO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO</p>								
EMPRESA: 2				DIAGNÓSTICO N ^o .: 001/00		DATA: 13/03/2000		
REQUISITOS	ELEMENTOS	ASPECTOS DA AVALIAÇÃO	QUANT. DE PONTOS		GRAU DE ATENDIMENTO (%)	PERFIL		
		N ^o . Máximo de Itens	Total de Pontos Possíveis	Total de Pontos Obtidos		GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)	RESULTADO DA AVALIAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
						90 até 100	Muito Satisfatório	A
						70 até abaixo de 90	Satisfatório	B
						50 até abaixo de 70	Satisfatório Parcial	C
						Abaixo de 50	Insatisfatório	D
						<p>Muito Satisfatório: Atende a praticamente todos os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos é compatível com empresas de classe mundial.</p> <p>Satisfatório: Atende parcialmente os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos necessita de algumas ações de melhoria.</p> <p>Satisfatório Parcial: Atende parcialmente os itens avaliados, porém o processo de desenvolvimento de produtos necessita de melhorias consistentes.</p> <p>Insatisfatório: O grau de atendimento dos itens avaliados é pequeno. O processo de desenvolvimento de produtos é frágil.</p>		
1	Participação dos colaboradores no desenvolvimento de projeto	1	5	1	20,00			
2	Mecanismos de fomento à criatividade	1	5	2	40,00			
3	Envolvimento do cliente	1	5	1	20,00			
4	Expressão da criatividade	1	5	3	60,00			
TOTAL			20	7	35,00	<p style="text-align: center;">CLASSIFICAÇÃO FINAL: D</p>		

Gestão de recursos

<p style="text-align: center;">DIAGNÓSTICO - COMPETÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS</p> <p style="text-align: center;">RECURSOS</p> <p style="text-align: center;">QUADRO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO</p>								
EMPRESA: 2				DIAGNÓSTICO N.º.: 001/00		DATA: 13/03/2000		
REQUISITOS	ELEMENTOS	ASPECTOS DA AVALIAÇÃO	QUANT. DE PONTOS		GRAU DE ATENDIMENTO (%)	PERFIL		
		N.º. Máximo de Itens	Total de Pontos Possíveis	Total de Pontos Obtidos		GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)	RESULTADO DA AVALIAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
						90 até 100	Muito Satisfatório	A
						70 até abaixo de 90	Satisfatório	B
						50 até abaixo de 70	Satisfatório Parcial	C
						Abaixo de 50	Insatisfatório	D
						<p>Muito Satisfatório: Atende a praticamente todos os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos é compatível com empresas de classe mundial.</p> <p>Satisfatório: Atende parcialmente os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos necessita de algumas ações de melhoria.</p> <p>Satisfatório Parcial: Atende parcialmente os itens avaliados, porém o processo de desenvolvimento de produtos necessita de melhorias consistentes.</p> <p>Insatisfatório: O grau de atendimento dos itens avaliados é pequeno. O processo de desenvolvimento de produtos é frágil.</p>		
1	Moral dos colaboradores	1	5	4	80,00			
2	Fornecedores-chave	1	5	1	20,00			
3	Rotatividade (<i>turn over</i>)	1	5	4	80,00			
4	Investimentos	1	5	2	40,00			
5	Tempo	1	5	2	40,00			
6	Riscos	1	5	2	40,00			
7	Viabilidade	1	5	2	40,00			
TOTAL			35	17	48,57	<p>CLASSIFICAÇÃO FINAL: D</p>		

Gestão da tecnologia

DIAGNÓSTICO - COMPETÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS																				
TECNOLOGIA																				
QUADRO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO																				
EMPRESA: 2			DIAGNÓSTICO Nº.: 001/00		DATA: 13/03/2000															
REQUISITOS	ELEMENTOS	ASPECTOS DA AVALIAÇÃO	QUANT. DE PONTOS		GRAU DE ATENDIMENTO (%)															
		Nº. Máximo de Itens	Total de Pontos Possíveis	Total de Pontos Obtidos																
					<p style="text-align: center;">PERFIL</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)</th> <th>RESULTADO DA AVALIAÇÃO</th> <th>CLASSIFICAÇÃO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90 até 100</td> <td>Muito Satisfatório</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>70 até abaixo de 90</td> <td>Satisfatório</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>50 até abaixo de 70</td> <td>Satisfatório Parcial</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>Abaixo de 50</td> <td>Insatisfatório</td> <td>D</td> </tr> </tbody> </table> <p>Muito Satisfatório: Atende a praticamente todos os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos é compatível com empresas de classe mundial.</p> <p>Satisfatório: Atende parcialmente os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos necessita de algumas ações de melhoria.</p> <p>Satisfatório Parcial: Atende parcialmente os itens avaliados, porém o processo de desenvolvimento de produtos necessita de melhorias consistentes.</p> <p>Insatisfatório: O grau de atendimento dos itens avaliados é pequeno. O processo de desenvolvimento de produtos é frágil.</p>	GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)	RESULTADO DA AVALIAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	90 até 100	Muito Satisfatório	A	70 até abaixo de 90	Satisfatório	B	50 até abaixo de 70	Satisfatório Parcial	C	Abaixo de 50	Insatisfatório	D
GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)	RESULTADO DA AVALIAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO																		
90 até 100	Muito Satisfatório	A																		
70 até abaixo de 90	Satisfatório	B																		
50 até abaixo de 70	Satisfatório Parcial	C																		
Abaixo de 50	Insatisfatório	D																		
1	Informatização	1	5	3	60,00															
2	Família de peças	1	5	1	20,00															
3	Capacitação e aperfeiçoamento	1	5	2	40,00															
4	Tecnologia de processo	1	5	1	20,00															
5	Tecnologia de materiais	1	5	1	20,00															
6	Tecnologia de produto e serviços	1	5	2	40,00															
7	Tecnologia de informação	1	5	2	40,00															
8	Tecnologia de gestão	1	5	1	20,00															
TOTAL			40	13	32,50															

	CLASSIFICAÇÃO FINAL:	D
--	-----------------------------	----------

Gestão estratégica

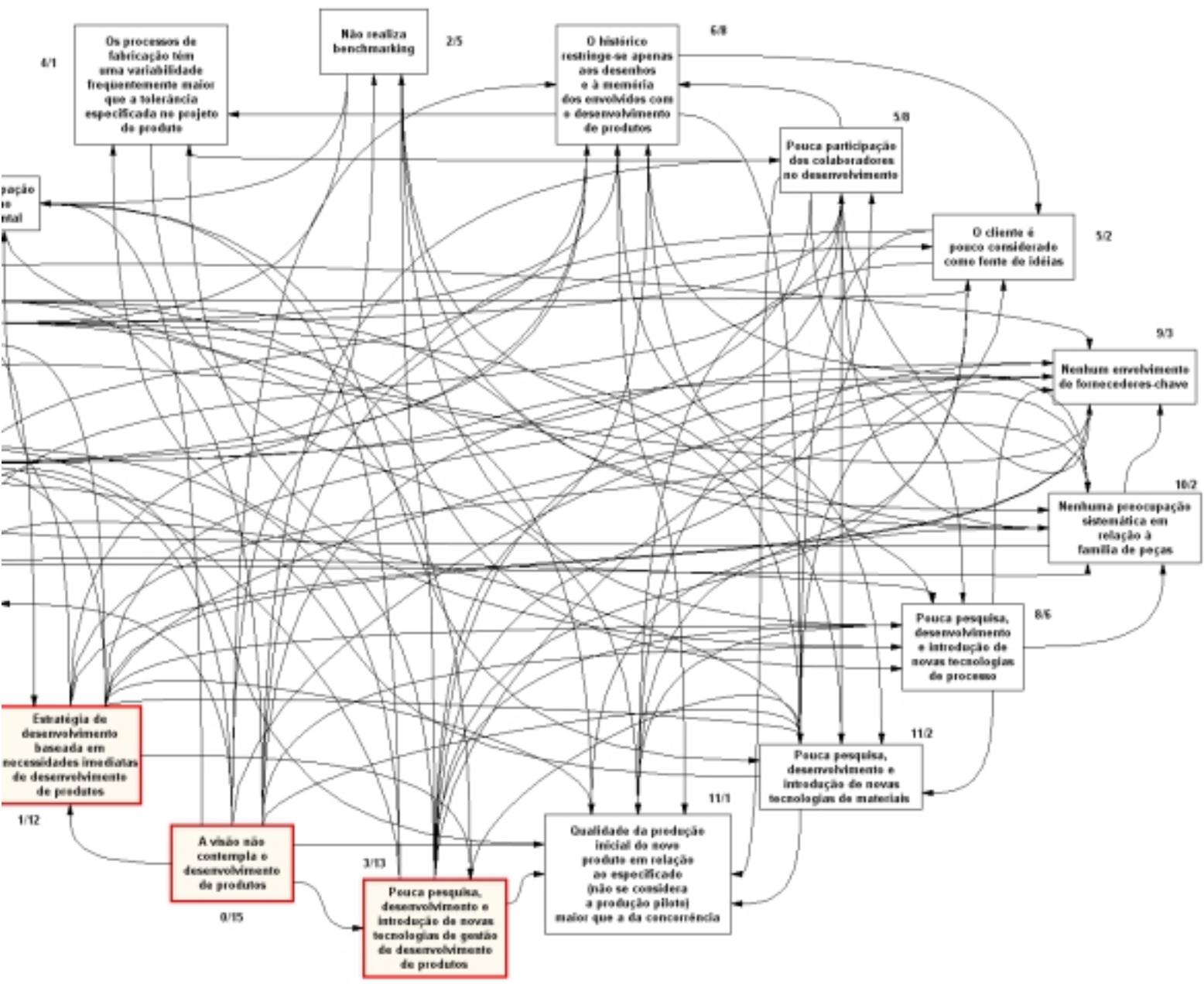
<p style="text-align: center;">DIAGNÓSTICO - COMPETÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ESTRATÉGICA QUADRO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO</p>						
EMPRESA: 2				DIAGNÓSTICO Nº.: 001/00		DATA: 13/03/2000
REQUISITOS	ELEMENTOS	ASPECTOS DA AVALIAÇÃO	QUANT. DE PONTOS		GRAU DE ATENDIMENTO (%)	PERFIL
		Nº. Máximo de Itens	Total de Pontos Possíveis	Total de Pontos Obtidos		GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)
1	Componentes novos produtos na visão	1	5	1	20,00	<p>Muito Satisfatório: Atende a praticamente todos os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos é compatível com empresas de classe mundial.</p> <p>Satisfatório: Atende parcialmente os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos necessita de algumas ações de melhoria.</p> <p>Satisfatório Parcial: Atende parcialmente os itens avaliados, porém o processo de desenvolvimento de produtos necessita de melhorias consistentes.</p> <p>Insatisfatório: O grau de atendimento dos itens avaliados é pequeno. O processo de desenvolvimento de produtos é frágil.</p>
2	Estratégia de desenvolvimento	1	5	1	20,00	
3	Participação da Alta Administração no processo de desenvolvimento de produtos	1	5	2	40,00	
TOTAL			15	4	26,67	<p>CLASSIFICAÇÃO FINAL: D</p>

Gestão de projetos

<p style="text-align: center;">DIAGNÓSTICO - COMPETÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS PROJETOS QUADRO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO</p>																					
EMPRESA: 2				DIAGNÓSTICO Nº.: 001/00		DATA: 13/03/2000															
REQUISITOS	ELEMENTOS	ASPECTOS DA AVALIAÇÃO	QUANT. DE PONTOS		GRAU DE ATENDIMENTO (%)	<p style="text-align: center;">PERFIL</p> <table border="1"> <tr> <th>GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)</th> <th>RESULTADO DA AVALIAÇÃO</th> <th>CLASSIFICAÇÃO</th> </tr> <tr> <td>90 até 100</td> <td>Muito Satisfatório</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>70 até abaixo de 90</td> <td>Satisfatório</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>50 até abaixo de 70</td> <td>Satisfatório Parcial</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>Abaixo de 50</td> <td>Insatisfatório</td> <td>D</td> </tr> </table> <p>Muito Satisfatório: Atende a praticamente todos os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos é compatível com empresas de classe mundial.</p> <p>Satisfatório: Atende parcialmente os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos necessita de algumas ações de melhoria.</p> <p>Satisfatório Parcial: Atende parcialmente os itens avaliados, porém o processo de desenvolvimento de produtos necessita de melhorias consistentes.</p> <p>Insatisfatório: O grau de atendimento dos itens avaliados é pequeno. O processo de desenvolvimento de produtos é frágil.</p>	GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)	RESULTADO DA AVALIAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	90 até 100	Muito Satisfatório	A	70 até abaixo de 90	Satisfatório	B	50 até abaixo de 70	Satisfatório Parcial	C	Abaixo de 50	Insatisfatório	D
		GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)	RESULTADO DA AVALIAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO																	
90 até 100	Muito Satisfatório	A																			
70 até abaixo de 90	Satisfatório	B																			
50 até abaixo de 70	Satisfatório Parcial	C																			
Abaixo de 50	Insatisfatório	D																			
Nº. Máximo de Itens	Total de Pontos Possíveis	Total de Pontos Obtidos																			
1	Flexibilidade no trabalho	1	5	1	20,00																
2	Processo de desenvolvimento de produtos	1	5	2	40,00																
3	Estilo da gestão de projetos	1	5	2	40,00																
4	Tempo de introdução de um novo produto	1	5	1	20,00																
5	Melhoria contínua	1	5	1	20,00																
6	Impacto ambiental	1	5	1	20,00																
TOTAL			30	8	26,67	<p style="text-align: center;">CLASSIFICAÇÃO FINAL: D</p>															

ANEXO 4

DIAGRAMA DE RELAÇÃO EMPRESA 2

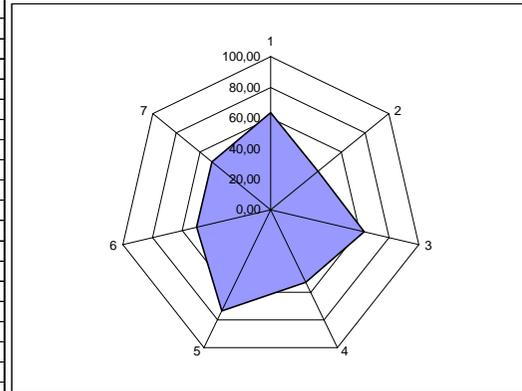


ANEXO 5

**DIAGNÓSTICO
EMPRESA 2
ABRIL DE 2001
GRÁFICOS**

Quadro geral das competências de gestão do processo de desenvolvimento de produtos

DIAGNÓSTICO - COMPETÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS						
QUADRO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO						
EMPRESA: 2				DIAGNÓSTICO N°. : 002/01		DATA: 28/04/2001
REQUISITOS	ELEMENTOS	ASPECTOS DA AVALIAÇÃO		QUANT. DE PONTOS		GRAU DE ATENDIMENTO (%)
		N°. Máximo de Itens	Total de Itens Avaliados	Total de Pontos Possíveis	Total de Pontos Obtidos	
PERFIL						
		GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)	RESULTADO DA AVALIAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO		
		90 até 100	Muito Satisfatório	A		
		70 até abaixo de 90	Satisfatório	B		
		50 até abaixo de 70	Satisfatório Parcial	C		
		Abaixo de 50	Insatisfatório	D		
<p>Muito Satisfatório: Atende a praticamente todos os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos é compatível com empresas de classe mundial.</p> <p>Satisfatório: Atende parcialmente os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos necessita de algumas ações de melhoria.</p> <p>Satisfatório Parcial: Atende parcialmente os itens avaliados, porém o processo de desenvolvimento de produtos necessita de melhorias consistentes.</p> <p>Insatisfatório: O grau de atendimento dos itens avaliados é pequeno. O processo de desenvolvimento de produtos é frágil.</p>						
1	Gestão do Conhecimento	6	6	30	19	63,33
2	Gestão da Criatividade	4	4	20	8	40,00
3	Gestão de Recursos	7	7	35	22	62,86
4	Gestão da Tecnologia	8	8	40	21	52,50
5	Gestão Estratégica - Foco Desenvolvimento de Produtos	3	3	15	11	73,33
6	Gestão de Projetos	6	6	30	15	50,00
7	Gestão de Suporte ao Produto	4	4	20	10	50,00
TOTAL				190	106	55,79
CLASSIFICAÇÃO FINAL:						C

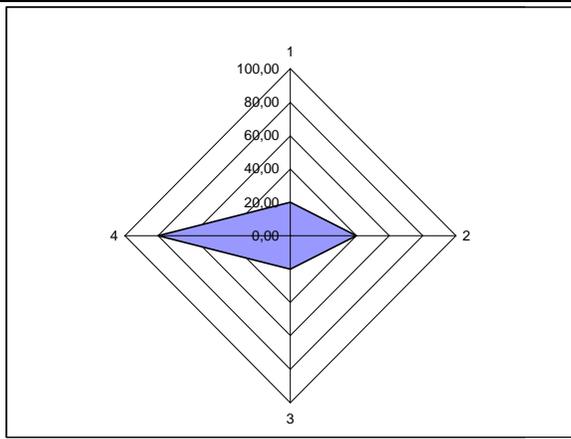


Gestão do conhecimento

DIAGNÓSTICO - COMPETÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS CONHECIMENTO QUADRO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO																					
EMPRESA: 2				DIAGNÓSTICO N°.: 002/01		DATA: 28/04/2001															
REQUISITOS	ELEMENTOS	ASPECTOS DA AVALIAÇÃO	QUANT. DE PONTOS		GRAU DE ATENDIMENTO (%)	PERFIL <table border="1"> <tr> <th>GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)</th> <th>RESULTADO DA AVALIAÇÃO</th> <th>CLASSIFICAÇÃO</th> </tr> <tr> <td>90 até 100</td> <td>Muito Satisfatório</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>70 até abaixo de 90</td> <td>Satisfatório</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>50 até abaixo de 70</td> <td>Satisfatório Parcial</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>Abaixo de 50</td> <td>Insatisfatório</td> <td>D</td> </tr> </table> <p>Muito Satisfatório: Atende a praticamente todos os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos é compatível com empresas de classe mundial.</p> <p>Satisfatório: Atende parcialmente os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos necessita de algumas ações de melhoria.</p> <p>Satisfatório Parcial: Atende parcialmente os itens avaliados, porém o processo de desenvolvimento de produtos necessita de melhorias consistentes.</p> <p>Insatisfatório: O grau de atendimento dos itens avaliados é pequeno. O processo de desenvolvimento de produtos é frágil.</p>	GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)	RESULTADO DA AVALIAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	90 até 100	Muito Satisfatório	A	70 até abaixo de 90	Satisfatório	B	50 até abaixo de 70	Satisfatório Parcial	C	Abaixo de 50	Insatisfatório	D
		GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)	RESULTADO DA AVALIAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO																	
90 até 100	Muito Satisfatório	A																			
70 até abaixo de 90	Satisfatório	B																			
50 até abaixo de 70	Satisfatório Parcial	C																			
Abaixo de 50	Insatisfatório	D																			
		N° Máximo de Itens	Total de Pontos Possíveis	Total de Pontos Obtidos																	
1	Benchmarking	1	5	3	60,00																
2	Orientação ao cliente	1	5	2	40,00																
3	Monitoração do ambiente externo	1	5	4	80,00																
4	Custo dos produtos	1	5	4	80,00																
5	Histórico do desenvolvimento de produtos	1	5	3	60,00																
6	Comunicação	1	5	3	60,00																
TOTAL			30	19	63,33	CLASSIFICAÇÃO FINAL: C															

Gestão da criatividade

DIAGNÓSTICO - COMPETÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS CRIATIVIDADE QUADRO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO									
EMPRESA: 2				DIAGNÓSTICO N ^o : 002/01		DATA: 28/04/2001			
REQUISITOS	ELEMENTOS	ASPECTOS DA AVALIAÇÃO	QUANT. DE PONTOS		GRAU DE ATENDIMENTO (%)	PERFIL			
		N ^o Máximo de Itens	Total de Pontos Possíveis	Total de Pontos Obtidos		GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)	RESULTADO DA AVALIAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	
1	Participação dos colaboradores no desenvolvimento de projeto	1	5	1	20,00	90 até 100	Muito Satisfatório	A	
2	Mecanismos de fomento à criatividade	1	5	2	40,00	70 até abaixo de 90	Satisfatório	B	
3	Envolvimento do cliente	1	5	1	20,00	50 até abaixo de 70	Satisfatório Parcial	C	
4	Expressão da criatividade	1	5	4	80,00	Abaixo de 50	Insatisfatório	D	
						<p>Muito Satisfatório: Atende a praticamente todos os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos é compatível com empresas de classe mundial.</p> <p>Satisfatório: Atende parcialmente os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos necessita de algumas ações de melhoria.</p> <p>Satisfatório Parcial: Atende parcialmente os itens avaliados, porém o processo de desenvolvimento de produtos necessita de melhorias consistentes.</p> <p>Insatisfatório: O grau de atendimento dos itens avaliados é pequeno. O processo de desenvolvimento de produtos é frágil.</p>			
TOTAL						20	8	40,00	CLASSIFICAÇÃO FINAL: 1 D



Gestão de recursos

DIAGNÓSTICO - COMPETÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS
RECURSOS
QUADRO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO

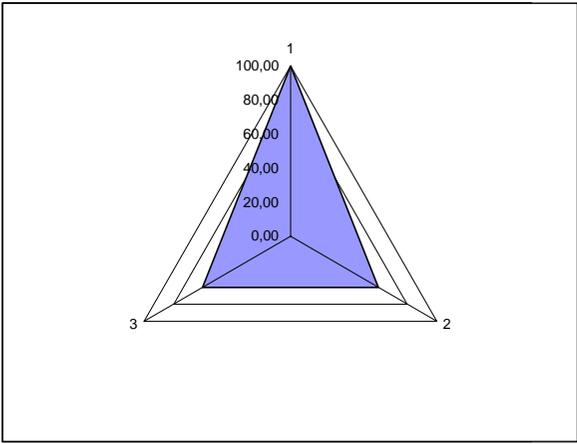
EMPRESA: 2			DIAGNÓSTICO N°.: 002/01		DATA: 28/04/2001			
REQUISITOS	ELEMENTOS	ASPECTOS DA AVALIAÇÃO	QUANT. DE PONTOS		GRAU DE ATENDIMENTO (%)	PERFIL		
		N° Máximo de Itens	Total de Pontos Possíveis	Total de Pontos Obtidos		GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)	RESULTADO DA AVALIAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
						90 até 100	Muito Satisfatório	A
						70 até abaixo de 90	Satisfatório	B
						50 até abaixo de 70	Satisfatório Parcial	C
						Abaixo de 50	Insatisfatório	D
						<p>Muito Satisfatório: Atende a praticamente todos os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos é compatível com empresas de classe mundial.</p> <p>Satisfatório: Atende parcialmente os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos necessita de algumas ações de melhoria.</p> <p>Satisfatório Parcial: Atende parcialmente os itens avaliados, porém o processo de desenvolvimento de produtos necessita de melhorias consistentes.</p> <p>Insatisfatório: O grau de atendimento dos itens avaliados é pequeno. O processo de desenvolvimento de produtos é frágil.</p>		
1	Moral dos colaboradores	1	5	4	80,00			
2	Fornecedores-chave	1	5	2	40,00			
3	Rotatividade (<i>turn over</i>)	1	5	4	80,00			
4	Investimentos	1	5	3	60,00			
5	Tempo	1	5	3	60,00			
6	Riscos	1	5	3	60,00			
7	Viabilidade	1	5	3	60,00			
TOTAL			35	22	62,86	CLASSIFICAÇÃO FINAL: C		

Gestão da tecnologia

DIAGNÓSTICO - COMPETÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS TECNOLOGIA QUADRO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO						
EMPRESA: 2				DIAGNÓSTICO Nº.: 002/01		DATA: 28/04/2001
REQUISITOS	ELEMENTOS	ASPECTOS DA AVALIAÇÃO	QUANT. DE PONTOS		GRAU DE ATENDIMENTO (%)	PERFIL
		Nº. Máximo de Itens	Total de Pontos Possíveis	Total de Pontos Obtidos		GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)
						90 até 100 Muito Satisfatório A 70 até abaixo de 90 Satisfatório B 50 até abaixo de 70 Satisfatório Parcial C Abaixo de 50 Insatisfatório D
						Muito Satisfatório: Atende a praticamente todos os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos é compatível com empresas de classe mundial. Satisfatório: Atende parcialmente os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos necessita de algumas ações de melhoria. Satisfatório Parcial: Atende parcialmente os itens avaliados, porém o processo de desenvolvimento de produtos necessita de melhorias consistentes. Insatisfatório: O grau de atendimento dos itens avaliados é pequeno. O processo de desenvolvimento de produtos é frágil.
1	Informatização	1	5	3	60,00	
2	Família de peças	1	5	2	40,00	
3	Capacitação e aperfeiçoamento	1	5	3	60,00	
4	Tecnologia de processo	1	5	3	60,00	
5	Tecnologia de materiais	1	5	2	40,00	
6	Tecnologia de produto e serviços	1	5	2	40,00	
7	Tecnologia de informação	1	5	3	60,00	
8	Tecnologia de gestão	1	5	3	60,00	
TOTAL			40	21	52,50	CLASSIFICAÇÃO FINAL: C

Gestão estratégica

DIAGNÓSTICO - COMPETÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS					
ESTRATÉGICA					
QUADRO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO					
EMPRESA: 2			DIAGNÓSTICO N°. 002/01		DATA: 28/04/2001
REQUISITOS	ELEMENTOS	ASPECTOS DA AVALIAÇÃO	QUANT. DE PONTOS		GRAU DE ATENDIMENTO (%)
		N.º Máximo de Itens	Total de Pontos Possíveis	Total de Pontos Obtidos	
PERFIL					
		GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)	RESULTADO DA AVALIAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	
		90 até 100	Muito Satisfatório	A	
		70 até abaixo de 90	Satisfatório	B	
		50 até abaixo de 70	Satisfatório Parcial	C	
		Abaixo de 50	Insatisfatório	D	
<p>Muito Satisfatório: Atende a praticamente todos os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos é compatível com empresas de classe mundial.</p> <p>Satisfatório: Atende parcialmente os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos necessita de algumas ações de melhoria.</p> <p>Satisfatório Parcial: Atende parcialmente os itens avaliados, porém o processo de desenvolvimento de produtos necessita de melhorias consistentes.</p> <p>Insatisfatório: O grau de atendimento dos itens avaliados é pequeno. O processo de desenvolvimento de produtos é frágil.</p>					
1	Componentes novos produtos na visão	1	5	5	100,00
2	Estratégia de desenvolvimento	1	5	3	60,00
3	Participação da Alta Administração no processo de desenvolvimento de produtos	1	5	3	60,00
TOTAL			15	11	73,33
CLASSIFICAÇÃO FINAL:					B



Gestão de projetos

<p style="text-align: center;">DIAGNÓSTICO - COMPETÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS</p> <p style="text-align: center;">PROJETOS</p> <p style="text-align: center;">QUADRO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO</p>																					
EMPRESA: 2				DIAGNÓSTICO Nº.: 002/01		DATA: 28/04/2001															
REQUISITOS	ELEMENTOS	ASPECTOS DA AVALIAÇÃO	QUANT. DE PONTOS		GRAU DE ATENDIMENTO (%)	<p style="text-align: center;">PERFIL</p> <table border="1"> <tr> <th>GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)</th> <th>RESULTADO DA AVALIAÇÃO</th> <th>CLASSIFICAÇÃO</th> </tr> <tr> <td>90 até 100</td> <td>Muito Satisfatório</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>70 até abaixo de 90</td> <td>Satisfatório</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>50 até abaixo de 70</td> <td>Satisfatório Parcial</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>Abaixo de 50</td> <td>Insatisfatório</td> <td>D</td> </tr> </table> <p>Muito Satisfatório: Atende a praticamente todos os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos é compatível com empresas de classe mundial.</p> <p>Satisfatório: Atende parcialmente os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos necessita de algumas ações de melhoria.</p> <p>Satisfatório Parcial: Atende parcialmente os itens avaliados, porém o processo de desenvolvimento de produtos necessita de melhorias consistentes.</p> <p>Insatisfatório: O grau de atendimento dos itens avaliados é pequeno. O processo de desenvolvimento de produtos é frágil.</p>	GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)	RESULTADO DA AVALIAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	90 até 100	Muito Satisfatório	A	70 até abaixo de 90	Satisfatório	B	50 até abaixo de 70	Satisfatório Parcial	C	Abaixo de 50	Insatisfatório	D
		GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)	RESULTADO DA AVALIAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO																	
90 até 100	Muito Satisfatório	A																			
70 até abaixo de 90	Satisfatório	B																			
50 até abaixo de 70	Satisfatório Parcial	C																			
Abaixo de 50	Insatisfatório	D																			
Nº. Máximo de Itens	Total de Pontos Possíveis	Total de Pontos Obtidos																			
1	Flexibilidade no trabalho	1	5	2	40,00																
2	Processo de desenvolvimento de produtos	1	5	3	60,00																
3	Estilo da gestão de projetos	1	5	3	60,00																
4	Tempo de introdução de um novo produto	1	5	2	40,00																
5	Melhoria contínua	1	5	3	60,00																
6	Impacto ambiental	1	5	2	40,00																
TOTAL			30	15	50,00	CLASSIFICAÇÃO FINAL: C															

Gestão de suporte ao produto

DIAGNÓSTICO - COMPETÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SUPOORTE AO PRODUTO QUADRO GERAL DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO						
EMPRESA: 2				DIAGNÓSTICO N°. : 002/01		DATA: 28/04/2001
REQUISITOS	ELEMENTOS	ASPECTOS DA AVALIAÇÃO	QUANT. DE PONTOS		GRAU DE ATENDIMENTO (%)	PERFIL
		N°. Máximo de Itens	Total de Pontos Possíveis	Total de Pontos Obtidos		GRAU DE ATENDIM. GERAL (%)
1	Compatibilidade das tolerâncias de projeto com as tolerâncias naturais dos processos	1	5	2	40,00	<p>Muito Satisfatório: Atende a praticamente todos os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos é compatível com empresas de classe mundial.</p> <p>Satisfatório: Atende parcialmente os itens avaliados. O processo de desenvolvimento de produtos necessita de algumas ações de melhoria.</p> <p>Satisfatório Parcial: Atende parcialmente os itens avaliados, porém o processo de desenvolvimento de produtos necessita de melhorias consistentes.</p> <p>Insatisfatório: O grau de atendimento dos itens avaliados é pequeno. O processo de desenvolvimento de produtos é frágil.</p>
2	Serviços pós venda	1	5	3	60,00	
3	Qualidade da produção inicial do novo produto em relação ao especificado (não se considera a produção piloto)	1	5	3	60,00	
4	Participação no mercado e ciclo de vida	1	5	2	40,00	
TOTAL			20	10	50,00	CLASSIFICAÇÃO FINAL: C