CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FEI

FABIO GUEDES CORREIA

O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS: um estudo de caso no setor automotivo

São Bernardo do Campo

2012

FABIO GUEDES CORREIA

O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS: um estudo de caso no setor automotivo

Dissertação de Mestrado apresentada ao Centro Universitário da FEI como parte do processo para obtenção do título de Mestre em Engenharia Mecânica, orientado pelo Prof. Dr. Wilson de Castro Hilsdorf.

São Bernardo do Campo

2012

Correia, Fábio Guedes.
O processo de desenvolvimento de novos produtos: um estudo de caso no setor automotivo / Fábio Guedes Correia. São Bernardo do Campo, 2012.
102 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário da FEI.
Orientador: Prof. Dr. Wilson de Castro Hilsdorf

1. Desenvolvimento de produto. 2. Indicadores de desempenho. 3. Supply Chain. I. Hilsdorf, Wilson de Castro, orient. II. Título.

CDU 65.012.2

Centro Universitário da FEI

APRESENTAÇÃO DE DISSERTAÇÃO
ATA DA BANCA JULGADORA

PGE- 10

Programa de Mestrado de Engenharia Mecânica

Aluno: Fábio Guedes Correia

Matrícula: 209103-1

Título do Trabalho: **O processo de desenvolvimento de novos produtos: um estudo de caso no setor automotivo.**

Área de Concentração: Produção

ORIGINAL ASSINADA

Orientador: Prof. Dr. Wilson de Castro Hilsdorf

Data da realização da defesa: 8 / Março / 2012

A Banca Julgadora abaixo-assinada atribuiu ao aluno o seguinte:

APROVADO ☒ REPROVADO ☐

São Bernardo do Campo, 8 / março / 2012.

MEMBROS DA BANCA JULGADORA

Prof. Dr. Wilson de Castro Hilsdorf

Ass.: _____

Prof. Dr. Mauro Sampaio

Ass.: _____

Prof. Dr. André Leme Fleury

Ass.: _____

VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO

ENDOSSO DO ORIENTADOR APÓS A INCLUSÃO DAS RECOMENDAÇÕES DA BANCA EXAMINADORA

_____

Aprovação do Coordenador do Programa de Pós-graduação

_____

Prof. Dr. Agenor de Toledo Fleury

À Deus, à minha esposa e à milha querida filha, que tanto amo, pelo incentivo aos estudos, mesmo tendo que, por muitas vezes, me afastar do convívio do lar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me proporcionar oportunidades para enfrentar as dificuldades da vida.

Agradeço também à minha querida esposa, Tatiana Coltre, por estar sempre ao meu lado, e à minha amada filha, Giovanna Coltre Correia, por me mostrar o verdadeiro sentido da vida.

Aos meus pais, João Alberto S. Correia e Lais Guedes Correia, por me ajudarem na formação básica pessoal e profissional, a qual eu usarei como referência.

Aos colaboradores deste trabalho, que despenderam seu tempo para interpretar e responder os questionários aplicados. Em especial ao Roney Coltre, Nelson Tamashiro, José Caires, Reinaldo Bueno, Adenilson Peloso, Shinji Fujikawa, Rodrigo Magalhães, Jonas Silva, Márcio Moura, Wellington Silva, Carlos Franzini, André Matsumoto, Paulo Marcolin, Roberto Ronchi, Antony Greenhalgh, Pedro Santoro, Ernani Bono, Roberto Yano e Denis Leivas.

À empresa (anônima) em que atualmente trabalho, que me incentivou e custeou parte do curso de mestrado, o qual concluo com este trabalho.

À todos os professores do mestrado e da graduação que me apoiaram e contribuíram para o meu aprendizado, principalmente ao professor Msc. Víctor Rubens Svoll, a quem sou grato pelo suporte estatístico.

Finalmente um agradecimento especial ao professor Dr. Wilson de Castro Hilsdorf, por sua dedicação na orientação, sempre disposto a sugerir, a corrigir e a mostrar o caminho mais adequado para a realização deste trabalho.

Em uma espécie, não é o mais forte que sobrevive, nem o mais inteligente, mas o que melhor se adapta às mudanças.

Charles Darwin

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo principal estudar o processo de desenvolvimento de novos produtos (PDNP), identificando seu nível de estruturação e correlacionando-o com os indicadores de desempenho de quantidade de falhas e quantidade de atrasos ocorridos ao longo desse processo. Para isso, foram estudadas seis empresas multinacionais de grande porte, localizadas dentro do estado de São Paulo, todas fornecedoras de produtos automotivos para uma montadora de origem americana, sediada no Brasil há mais de oito décadas. Os resultados mostraram indícios de correlação entre essas duas variáveis, de forma que as empresas com PDNP melhor estruturado, obtendo um maior nível de aderência em relação ao modelo de Lambert (2008), apresentaram um melhor desempenho no processo, através de seus dois indicadores coletados individualmente dentro da montadora.

Palavras chave: Desenvolvimento de produto, Indicadores de desempenho, Supply chain.

ABSTRACT

The main subject of this work is to study the new product development process (NPDP), identifying its structuring level and correlating that to performance metrics of failure rate and delay quantity throughout this process. Six multinational companies located in Sao Paulo were studied. All of them have been automotive products suppliers to a North American automaker in Brazil for more than eight decades. The results of this study showed signs of correlation between these two variables, in which those companies with PDNP better structured, achieving a higher adherence level in relation to Lambert´s model (2008), had a better performance in the process, by its metrics collected individually in the automaker.

Keywords: Product development, Performance metrics, Supply chain.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Campanhas de recall por segmento 13
Figura 2 - Estruturação matricial 20
Figura 3 - Estruturas Organizacionais 23
Figura 4 - Comparação: Organização funcional versus orientada por processos 24
Figura 5 - Exemplo de organograma de gestão por processos 25
Figura 6 - Principais diferenças entre a gestão funcional e a gestão por processos 27
Figura 7 - Integração dos processos do SCM 31
Figura 8 - Processos transversais e silos funcionais 32
Figura 9 - Fatores de fracasso no lançamento do produto 36
Figura 10 - Fatores de eficácia e eficiência do processo 37
Figura 11 - Processo sequencial versus Processo parcialmente paralelo 38
Figura 12 - Fatores críticos para o sucesso do processo 39
Figura 13 - Integração do PDNP com o fornecedor 40
Figura 14 - Exemplo de indicadores do PDNP 42
Figura 15 - Escopo do PDNP 43
Figura 16 - Modelo de PDNP por Lambert 44
Figura 17 - Modelo de PDNP por Rozenfeld 45
Figura 18 - Temporalidade das macro-fases do PDNP 46
Figura 19 - Modelo de PDNP por Baxter 47
Figura 20 - Modelo de PDNP por Schilling e Hill 48
Figura 21 - Modelo de PDNP por Ulrich e Eppinger 48
Figura 22 - Modelo de PDNP pelo APQP 50
Figura 23 - Outros modelos de PDNP 52
Figura 24 - Descrição dos fornecedores selecionados para a pesquisa 61
Figura 25 - Modelo de questionário da pesquisa de campo 62
Figura 26 - Critério de resposta do questionário 63
Figura 27 - Critério de importância 63
Figura 28 - Critério de avaliação 64
Figura 29 - Estudo de caso piloto 68
Figura 30 - Classificação dos entrevistados 69
Figura 31 - Compilação dos questionários 71
Figura 32 - Monitoramento dos indicadores de desempenho 73
Figura 33 - Legenda do Monitoramento 73
Figura 34 - Cálculo do qui-quadrado pelo Minitab 75
Figura 35 - Boxplot dos indicadores de desempenho 76
Figura 36 - Distribuição dos indicadores por quartis 77
Figura 37 - Compilação dos dados no Minitab 78
Figura 38 - Gráfico de aderência versus indicadores 79
Figura 39 - Correlação de Pearson das variáveis 79
Figura 40 - Considerações feitas no gráfico de aderência versus indicadores 80

LISTA DE ABREVIATURAS

AIAG – Automotive Industry Action Group

ANFAVEA – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores

APQP – Advanced Product Quality Planning

CAD / CAM – Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing

CLM – Council of Logistic Management

DFM – Design for Manufacturing

DFMEA – Design Failure Mode and Effects Analysis

EQF – Engenharia de Qualidade de Fornecedores

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PDNP – Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos

PFMEA – Process Failure Mode and Effects Analysis

PIB – Produto Interno Bruto

PPAP – Production Part Approval Process

QFD – Quality Function Deployment

SC – Supply Chain

SCM – Supply Chain Management

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12

1.1 Objetivo geral 15

1.2 Questão de pesquisa 15

1.3 Objetivos específicos 15

1.4 Método de Pesquisa 16

1.5 Divisão do trabalho 16

2 GESTÃO POR PROCESSO 18

2.1 A evolução das formas de gestão organizacional 19

3 SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (SCM) 29

4 O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS (PDNP) 33

4.1 Definições e características do PDNP 33

4.2 Indicadores de desempenho do PDNP 41

4.3 Modelos de estruturação do PDNP 43

4.4 Análise crítica dos modelos de PDNP apresentados 52

4.5 Níveis de maturidade do PDNP 55

5 METODOLOGIA DA PESQUISA DE CAMPO 58

5.1 Amostragem do estudo de caso 59

5.2 Método da pesquisa 62

5.2.1 Ferramentas de avaliação do PDNP 62

5.2.2 Indicadores de desempenho adotados para o PDNP 65

5.2.3 Protocolo para o estudo de caso 66

5.2.4 Estudo de caso piloto 67

5.2.5 Coleta dos dados 69

5.2.6 Análise dos dados 73

5.2.6.1 Classificação – Nível de aderência 74

5.2.6.2 Classificação – Indicadores de desempenho 76

6 RESULTADOS 78

6.1 Considerações finais 80

7 CONCLUSÕES 82

7.1 Limitações 83

7.2 Oportunidades de pesquisa 83

REFERÊNCIAS 85

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO 92

1 INTRODUÇÃO

De acordo com informações divulgadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2011), desde a última década o PIB brasileiro vem apresentando um resultado positivo. Porém, em 2009 houve uma retração de 0,2%, na qual especialistas e economistas atribuem a crise financeira mundial como principal causa (SUCSÚ, 2010).

Estudos realizados pela Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – ANFAVEA (2011) mostram que esse crescimento também vem ocorrendo no setor automobilístico para os veículos nacionais e importados licenciados no país, que, segundo Santos (2009), representa 10% do PIB do Brasil e ¼ do valor agregado do setor industrial.

A ANFAVEA (2011) divulgou uma pesquisa mostrando que o país se posiciona entre o quarto e quinto maior do mundo em quantidade de vendas, atrás apenas dos EUA, China, Japão e Alemanha. No entanto, encontra-se em sexto lugar no ranking mundial de produção (IBGE, 2011).

De 2005 para 2009, baseando-se no relatório anual de vendas de veículos nacionais de 1957 a 2009 da ANFAVEA (2011), o mercado brasileiro registrou um aumento anual em quantidade de vendas de automóveis acima de 10%, incluindo nesse valor as exportações.

O cenário é favorável e propicia oportunidades para que as empresas montadoras de veículos invistam no Brasil, e isso, de fato, tem ocorrido e pode ser percebido através de anúncios de investimentos de bilhões de dólares a partir de 2010, incluindo a construção de novas fábricas no país (SILVA, 2010).

Para Rozenfeld et al. (2006), os fatores como a expansão da produção de veículos, a crescente aplicação da tecnologia e o menor tempo de ciclo no projeto de um veículo, contribuem para competitividade e sucesso dessas empresas. Porém, de acordo com Carneiro (2010), alguns especialistas apontam esses mesmos fatores como contribuintes do crescente registro no número de recalls no segmento de veículos, representando, de acordo com a Fundação de Proteção e Defesa do Consumidor – PROCON (2011), 77% do total dos segmentos estudados. A figura 1 mostra esses índices.

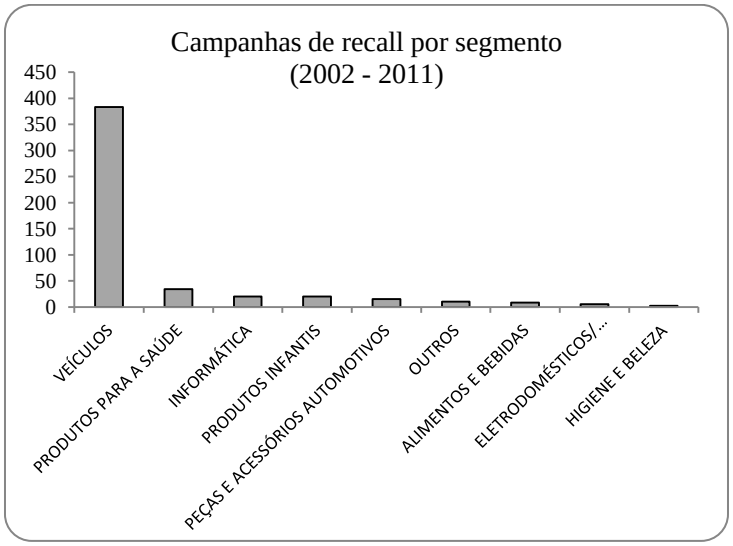

Figura 1 – Campanhas de recall por segmento

Fonte: PROCON, 2011

De acordo com Rizzotto (2003), a palavra recall, que significa “chamar de volta”, foi introduzida na linguagem coloquial brasileira em março de 1991, quando o Código de Defesa do Consumidor – CDV passou a vigorar no país. Hoffer, Pruitt e Reilly (1994) a denominam quando ocorre, no setor automotivo, um defeito em um veículo ou em um componente do mesmo, afetando os padrões de segurança estabelecidos pelas agências de fiscalização de produtos oferecidos ao consumidor.

Rupp (2000) cita que um recall também pode estar associado a problemas de qualidade em produtos recentemente lançados no mercado.

Considerando somente o mercado interno, foram chamados 734 mil carros em campanhas de recall entre 1996 e 2004, representando 12% do total de veículos vendidos internamente nesse mesmo período (De MATOS; ROSSI, 2006).

É relevante citar que a produção de veículos no Brasil saltou de 1,7 milhão de unidades em 2000 para 3,2 milhões em 2009 e que o governo pretende chegar a 5 milhões por ano em 2011 (CARNEIRO, 2010). Para atender a essa crescente demanda, as empresas precisam introduzir continuamente novos produtos para impedir que a concorrência acabe abocanhando parte de seu mercado, pois a vida média dos produtos no mercado está cada vez mais curta (BAXTER, 1998; COOPER, 2000).

Segundo citação de Rozenfeld et al. (2006):

> Os clientes estão cada vez mais exigentes, informados e com maiores possibilidades de escolhas, e as empresas competidoras globais, com frequência, lançam novos produtos de forma melhor e com maior número de funcionalidades, tornando-os mais atrativos e criando no cliente o desejo de substituir o produto anterior.

Autores como Cooper e Kleinschmidt (2007) apontam o Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos (PDNP) como um processo de extrema importância para que uma empresa atinja seus objetivos de vendas e lucratividade.

Schilling e Hill (1998) citam que a implementação de estratégias rápidas para maximizar a eficácia do PDNP pode ser tão importante para a competitividade de uma empresa como a inovação de seus produtos, e que o desenvolvimento de um novo produto é o fator mais importante para conduzir a organização ao sucesso ou ao fracasso. Por essas razões, esse processo tem motivado muitos pesquisadores de gerenciamento estratégico, engenharia, marketing e outras disciplinas a estudá-lo.

Para Clark et al. (1987), o impacto de novos produtos em custos, em produtividade e ao cliente, sugere que o PDNP tenha fortes implicações na competitividade das organizações.

Lambert (2008) menciona que esse processo requer planejamento e execução efetivos ao longo de toda a cadeia e, se gerenciado corretamente, pode proporcionar uma vantagem competitiva sustentável.

Como exemplos estatísticos, Griffin e Albert (1996) descrevem que 75% dos projetos de desenvolvimento de novos produtos falham comercialmente; Handfield e Nichols (2002), por sua vez, mencionam que 40% ou mais das receitas são provenientes de produtos recentemente introduzidos no mercado; Rozenfeld et al. (2006) estimam que 85% dos custos do ciclo de vida de um produto são referentes à fase de projeto, durante a fase de desenvolvimento do produto; e Baxter (1998) descreve que de todas as ideias geradas sobre novos produtos, apenas 10% serão lançadas no mercado com lucro. A cada ano aumenta a porcentagem de vendas totais e a porcentagem dos lucros referentes aos novos produtos (BAXTER, 1998).

Dessa forma, o PDNP tem seu destaque em uma organização, sendo que um rápido desenvolvimento de novos produtos e um eficiente posicionamento destes no mercado são importantes para o sucesso corporativo em longo prazo (CROXTON et al. 2001). Além disso,

o desenvolvimento de produtos de qualidade também é um fator importante para a competitividade (WHEELWRIGHT; CLARK, 1994).

Diante desse contexto, é justificável um estudo sobre o PDNP para que seja possível identificar formas de minimizar o tempo de ciclo de um determinado produto e, ao mesmo tempo, maximizar o atendimento às necessidades do cliente.

1.1 Objetivo geral

Identificar e analisar o nível de estruturação do processo de desenvolvimento de novos produtos (PDNP) entre uma montadora automobilística e seus fornecedores, correlacionando-o com os indicadores de desempenho do processo.

1.2 Questão de pesquisa

Existe correlação entre o nível de estruturação do PDNP e seu grau de desempenho?

1.3 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são:

a) analisar o conceito de Gestão por Processos e suas principais diferenças em relação ao conceito de gestão matricial;
b) caracterizar o PDNP como um processo do supply chain management (SCM);
c) identificar na literatura existente os modelos de PDNP, assim como seus indicadores de desempenho;
d) adotar um modelo mais apropriado para o PDNP, bem como sua justificativa;
e) analisar a interação entre o PDNP da montadora e de seus fornecedores.

1.4 Método de Pesquisa

A pesquisa se baseou em um estudo de caso exploratório, onde foi avaliado o nível de estruturação do PDNP de 6 fornecedores de produtos automotivos. Para tal, foi aplicado um questionário (Anexo A) para 19 respondentes, no qual as pontuações para cada questão e seu respectivo grau de importância, conduziram a uma análise para classificação do nível de estruturação do processo em cada fornecedor.

Em seguida, foram analisados os indicadores de desempenho do PDNP, relacionados à qualidade (quantidade de falhas ocorridas no produto durante o desenvolvimento) e à produtividade (quantidade de atrasos ocorridos no desenvolvimento que impactaram ou tiveram grande potencial de impacto no projeto) de cada fornecedor.

1.5 Divisão do trabalho

Incluindo a introdução, que foca na necessidade do estudo sobre o processo de desenvolvimento de novos produtos (PDNP), este trabalho se divide em 7 capítulos.

O segundo capítulo apresenta o conceito de gestão por processos como uma evolução da tradicional gestão matricial com níveis hierárquicos. Esse conceito é fundamental para melhor entender o PDNP, que, como o próprio nome já o descreve, é um processo chave para a organização.

O supply chain management (SCM) é discutido no terceiro capítulo como um conjunto de processos organizacionais, dividido em sub-processos de níveis estratégico e operacional. Dentre esses processos, o PDNP é um dos processos chave ao longo de toda a cadeia, desde os fornecedores primários até o cliente usuário do produto.

No quarto capítulo, ocorre a revisão de literatura do PDNP, na qual são apresentadas as definições e características do processo e seus indicadores de desempenho. O estudo de alguns dos modelos do PDNP, a justificativa do modelo adotado e os níveis de estruturação do processo também fazem parte desse capítulo.

O quinto capítulo apresenta um estudo de caso realizado entre seis fornecedores, objetivando identificar seus níveis de estruturação do PDNP e avaliar os indicadores de desempenho referentes à quantidade de falhas e atrasos ocorridos ao longo do processo.

A análise da correlação entre as duas variáveis em estudo é realizada no sexto capítulo.

Por fim, o sétimo capítulo apresenta as conclusões alcançadas com este estudo, assim como, as limitações e as oportunidades de pesquisas futuras.

2 GESTÃO POR PROCESSO

Para se fazer uma abordagem adequada da gestão por processo, se faz necessário, primeiramente, a apresentação de algumas definições de processo de negócio:

a) De Sorti (2008) define processos de negócio como fluxos de trabalho que atendem a um ou mais objetivos da organização e que agregam valor ao cliente final;
b) Davenport (1994) o define como uma organização de atividades de trabalho com início e fim, e com entradas e saídas bem definidas. Acrescenta também que um processo de negócio é a maneira com que uma empresa realiza seu próprio trabalho – o conjunto de atividades para realizar um objetivo em particular para um cliente específico, podendo este ser externo ou interno. Complementa Davenport (2005), que esses processos podem ser amplos e multifuncionais, tais como a gestão de pedidos, ou relativamente específicos, como a entrada de pedidos, que poderia também ser considerada como um sub-processo da gestão de pedidos;
c) para Hammer (1997), processo de negócio é definido como um conjunto de atividades no qual gera um resultado de valor para o cliente;
d) Hall (1982) define processo como uma série de atividades e tarefas lógicas e sequencialmente inter-relacionadas e organizadas, com a finalidade de produzir resultados específicos para realização de uma meta, caracterizando-se por entradas mensuráveis, valor agregado e saídas mensuráveis;
e) Rozenfeld et al.(2006) o definem como um conjunto de atividades organizadas entre si, visando produzir um bem ou um serviço para um determinado tipo de cliente interno ou externo a empresa.

A operação e o acompanhamento dos negócios a partir de processos é uma tendência crescente das organizações e, de acordo com os princípios básicos da administração, ignorar esse fato e não se preparar para execução e gerenciamento desses processos de negócio é uma postura incorreta (De SORDI, 2008).

A gestão por processos, também conhecida como abordagem sistêmica para gestão das organizações, é definida por De Toro e McCabe (1997) como uma estrutura gerencial orientada por processos, em que o gestor, time e executores desses processos são executores e

pensadores enquanto projetam seu trabalho, inspecionam os resultados e reprojetam os trabalhos para que se possam alcançar melhores resultados.

Lee e Dale (1998) o definem também como uma metodologia para gerenciamento sistemático centrada no cliente, objetivando medição e melhoria dos processos da organização por meio de times multifuncionais, onde a autonomia é delegada aos funcionários envolvidos no processo.

Neste trabalho, a gestão por processo é apresentada como uma trajetória da estrutura organizacional funcional para uma estrutura organizacional por processos (MINTZBERG, 2003; De SORDI, 2008; NEUBAUER, 2009). No entanto, também é apresentada a estrutura orientada por processos, combinando a estrutura funcional com a estrutura por processos (LARSON; GOBELI, 1987; CROXTON et al., 2001; PAIM et al., 2009).

2.1 A evolução das formas de gestão organizacional

A primeira estrutura empresarial teve origem com o surgimento das indústrias no final do século XIX, durante a Revolução Industrial inglesa, que operavam por meio da integração da área de aquisição da matéria-prima à linha de produção, desta para a área de distribuição e depois para o cliente final (De SORDI, 2008). Denominada arquitetura de negócios vertical, estava fundamentada em divisões especializadas de mão-de-obra maciça e estrutura rígida de comando, como nos modelos militares adotados na Primeira e Segunda Guerras Mundiais (De SORDI, 2008).

A visão tradicional de uma organização é geralmente descrita como um organograma vertical de funções e departamentos, que não mostra as entradas, os clientes, o produto e os processos internos, fluindo dentro de cada área funcional. Apesar de ainda ser amplamente utilizada, essa visão tem limitações que acarretam em um isolamento dos diversos setores da empresa, sendo conhecida como cultura dos silos. Assim, cada departamento passa a ter suas próprias metas, desconsiderando o andamento dos outros setores, comprometendo o desempenho geral das empresas. (De SORDI, 2008; PAIM et al., 2009).

A figura 2 apresenta um exemplo de estrutura matricial de uma empresa internacional.

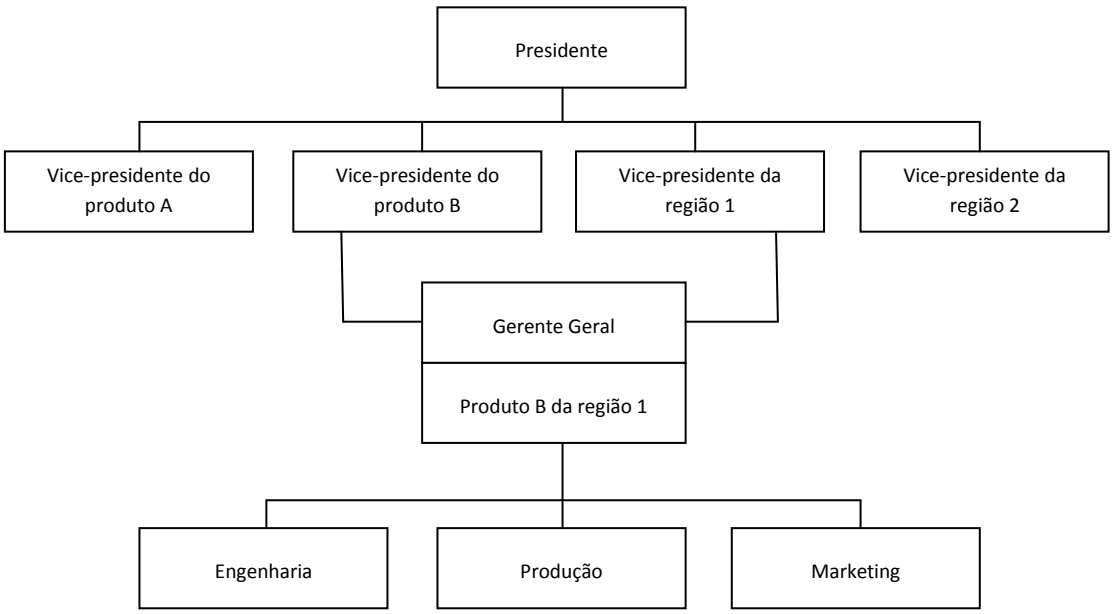

Figura 2 - Estruturação matricial

Fonte: "Adaptado de" Mintzberg, 2003, p. 105

A dificuldade de integração entre as diversas funções e a competição que se forma entre as áreas funcionais são características básicas dessa estrutura, que é o tipo mais comum de departamentalização, sendo baseada no agrupamento de atividades que utilizam habilidades, conhecimentos e recursos similares. (PAIM et al., 2009).

Tachizawa e Scaico (1997) citam a excessiva especialização do trabalho, a visão parcial da organização, o tratamento fragmentado dos assuntos e a centralização excessiva das decisões nos escalões superiores, como as principais desvantagens da estrutura matricial.

Essa estrutura também sacrifica o princípio da unidade de comando, onde a autoridade formal desce na hierarquia e espalha-se, criando responsabilidades conjuntas, dando ideia de rompimento da cadeia de comando; cria confusão, estresse e conflito consideráveis; requer de seus participantes habilidades interpessoais altamente desenvolvidas, e considerável tolerância à ambigüidade; além do problema da manutenção do equilíbrio delicado do poder entre diferentes tipos de gerentes e do custo da administração e da comunicação (MINTZBERG, 2003).

Larson e Gobeli (1987) questionam se esse modelo estrutural é um mecanismo efetivo nas organizações ou se é um sistema impraticável, que eventualmente sufoca o desenvolvimento de novos produtos e serviços.

De Sordi (2008) descreve que, nesse modelo, o ponto de interação empresa-cliente é geralmente desempenhado por profissionais do nível operacional com autonomia restrita para tomada de decisões, causando interferências e perdas decorrentes de interfaces entre organizações, áreas funcionais e níveis hierárquicos.

Embora todas as menções, até agora, sejam desfavoráveis para e gestão matricial, por outro lado, também podem ser citadas algumas vantagens dessa estrutura, tais como: especialidade técnica e coordenação intra-departamental, onde as pessoas compartilham a mesma especialidade funcional, podendo constituir uma forte vantagem competitiva; e baixos custos administrativos locais, pois a carga de trabalho pode ser calculada em função da variação da demanda, já que as pessoas trabalham no mesmo tipo de tarefa (PAIM et al., 2009).

Ao longo desses anos, desde o fim da Segunda Guerra Mundial, as estratégias corporativas têm passado por várias gerações de dolorosas transformações e rápido crescimento (BARTLETT; GHOSHAL, 1990).

Muitos dos atuais autores destacam que a expansão da globalização e a dinamização dos mercados estão demandando das organizações, por exemplo, menores custos e tempo para o processamento de uma ordem, em qualquer empresa e em todos os tipos de indústrias. O aumento da demanda por flexibilidade e qualidade tem aproximado mercados e consumidores, no sentido de alcançarem tais resultados de forma rápida e eficaz. (PAIM et al., 2009).

Essas rápidas mudanças organizacionais são causadas pela combinação de uma economia global competitiva e mais aberta, maior capacitação pessoal, melhores tecnologias e maior foco em satisfação do cliente e qualidade (DAUNORIENÈ; BAGDONIENÈ, 2008), e as condições externas e os processos internos são os fatores principais que determinam a forma de uma organização (HALL, 1982).

Para Larson e Gobeli (1987), essa necessidade de transformação fez com que a estrutura hierárquica tradicional fosse usualmente subdividida em diferentes áreas funcionais, tais como engenharia, pesquisa, contabilidade e administração, e identificam três diferentes formas de estrutura matricial: Matriz Funcional, onde a responsabilidade pela concepção e

conclusão dos requisitos técnicos é dos gerentes funcionais, enquanto o papel do gerente de projeto é limitado a coordenar os esforços dos grupos funcionais envolvidos; Matriz de Projeto, onde o gerente de projeto tem autoridade direta para decisões sobre o fluxo de trabalho e de pessoal, enquanto o envolvimento dos gerentes funcionais é limitado a fornecer serviços e assessoria; e Matriz Balanceada, na qual o gerente de projeto é responsável por definir o que precisa ser realizado enquanto os gerentes funcionais cuidam de como realizar o trabalho.

Paim et al. (2009) descrevem que o modelo de estrutura organizacional fundamentada pela gestão funcional hierárquica tem suas limitações, por ser restritivo para a construção de organizações mais ágeis, integradas e flexíveis. Essas limitações, juntamente com a necessidade de coordenação das atividades, reforçam a busca por formas e mecanismos para gerenciar os processos.

Bernasco e Weerd-Nederhof (1999), por exemplo, analisaram uma empresa americana, Texas Instruments, e a caracterizaram como uma seqüência das três estruturas citadas anteriormente por Larson e Gobeli (1987). As estritas barreiras funcionais entre departamentos, em conjunto com a cultura de comando-e-controle, impediram o desenvolvimento colaborativo efetivo de produto. Com a diminuição gradual de ciclo de vida dos produtos e o aumento de pressão para que o produto tivesse um rápido lançamento no mercado, a empresa identificou a necessidade de utilizar uma nova maneira de organizar e gerir suas atividades de desenvolvimento de novos produtos: a estrutura denominada matricial balanceada, onde, então, os tradicionais gerentes funcionais dividiam igualmente as autoridades e responsabilidades com os gerentes de projeto, sendo que estes definiam o que precisava ser feito, e os gerentes departamentais determinavam como realizar o desenvolvimento. No entanto, como os gerentes de projeto eram tidos como responsáveis pelos resultados do projeto, essa estrutura fez com que cada time conduzisse seus papéis de forma diferenciada e, com isso, surgiu a necessidade de uma estrutura por processo.

Essa estrutura de gestão por processos pode variar desde predominantemente funcional, passando pela matricial equilibrada, até a de processo puro (BERNASCO; WEERD-NEDERHOF, 1999; PAIM et al., 2009).

A essência da formação dos processos de agregação de valores ao produto de uma organização é composta pela cadeia: fornecedores – empresa – intermediários de mercado –

clientes finais. A sobrevivência da empresa será afetada, ainda, por dois grupos adicionais: os concorrentes e o público (TACHIZAWA; SCAICO, 1997).

Paim et al. (2009) descrevem também que as organizações geridas por processos têm abandonado a estrutura por funções para utilizarem uma estrutura organizacional por processo "pura" ou em estruturas matriciais, com elementos funcionais e processuais combinados, gerando a estrutura organizacional orientada por processos. No entanto, mudanças radicais em termos de tempo e escopo, de uma estrutura matricial para uma fundamentada em processos de negócios, apresentam alto risco para a organização (De SORDI, 2008).

A figura 3 apresenta uma evolução da estrutura funcional tradicional para uma orientada por processos, na qual as unidades funcionais têm menos destaque. No primeiro esquema – Vertical funcional – não há representação formal dos processos na estrutura, existindo apenas os departamentos internos. No segundo – Funcional – com processos em segundo plano, os processos transversais passam a ser reconhecidos em segundo plano, mas ainda há um destaque dos elementos funcionais. O terceiro esquema – Processo com funcional em segundo plano – há as duas estruturas, onde os processos estão padronizados e em caso de conflitos, estes são priorizados. No último – Processos horizontais – as unidades funcionais perdem a importância, e os processos transversais passam a ser o eixo principal no projeto organizacional da empresa.

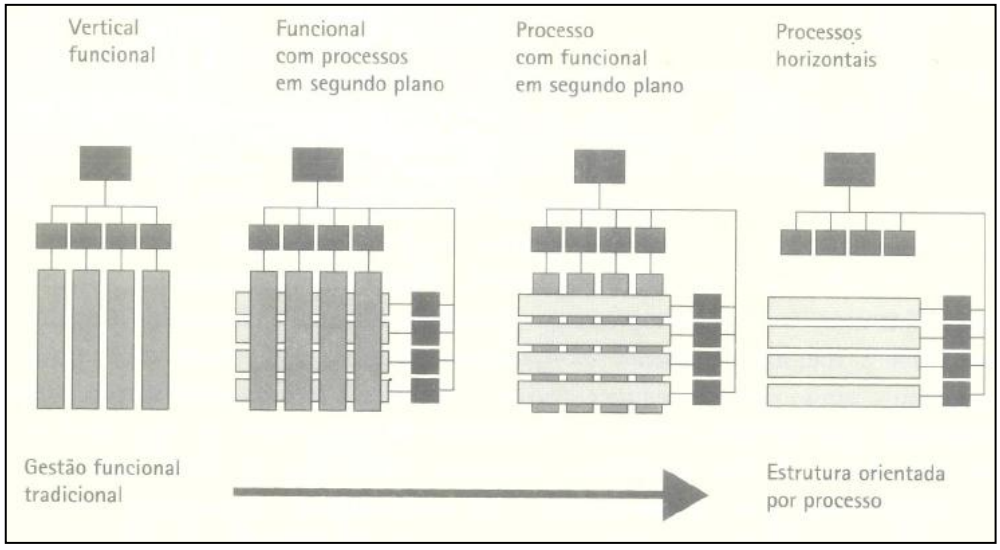

Figura 3 - Estruturas Organizacionais

Fonte: Paim, 2009, p. 134

A orientação por processos pode também ser entendida como algo que está nas organizações funcionais e que se mostra especialmente ligada à coordenação lateral entre as unidades organizacionais. Dessa forma, para haver orientação por processos, não necessariamente há uma alteração na estrutura organizacional, e uma gestão tradicionalmente funcional pode ser alterada para uma gestão orientada por processos (figura 4), no que diz respeito à agregação de valor que ocorre horizontalmente nas organizações (PAIM et al., 2009).

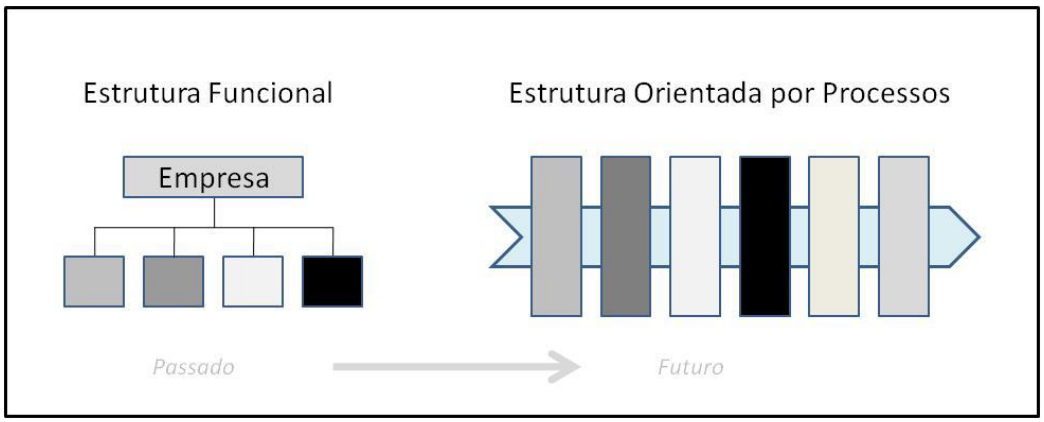

Figura 4 - Comparação: Organização funcional versus orientada por processos

Fonte: "Adaptado de" Paim et al., 2009, p. 47

De Sordi (2008) cita que, pelo fato da cultura orientada por processos ter sido implementada paulatinamente, ocorre um forte conflito dentro das organizações entre essas duas culturas, e que o aculturamento tanto das pessoas que hoje atuam nas organizações quanto das que estão por ingressar nelas, como estudantes universitários, promovem o alinhamento dessas diferentes estruturas organizacionais.

Muitas organizações hierárquicas que, por muitos anos, vinham focando na gestão matricial, atualmente migraram para organizações focadas em processos, enfatizando a cadeia de valor como um todo, do fornecedor ao cliente. Desta forma, para se adaptar a essas condições, é necessário um gerenciamento unificado de todos os processos existentes na organização, incluindo desenvolvimento de produto, manufatura, marketing, fornecedor e cliente (DAUNORIENÈ; BAGDONIENÈ, 2008).

DeToro e McCabe (1997) descrevem que a organização hierárquica tradicional evoluiu para a gestão por processos de negócio, substituindo o comando gerencial por times multifuncionais, acarretando uma mudança radical na estrutura da organização.

Na gestão por processos há alterações não só na estrutura organizacional, mas também em outros elementos integrantes do projeto organizacional, onde os processos são priorizados como um eixo gerencial de maior importância (BERNASCO; WEERD-NEDERHOF, 1999; PAIM et al., 2009).

Diversas organizações se deparam com a necessidade de reorganizar seus processos para restringir o tempo de execução de trabalho, reduzir preços e melhorar a satisfação das necessidades do cliente, e a tecnologia da informação tem apresentado um papel importante para gerenciá-los (DAUNORIENÈ; BAGDONIENÈ, 2008).

Na figura 5 é apresentado um modelo de gestão por processos no quarto nível de decomposição, através de um exemplo de diagrama de decomposição de processos:

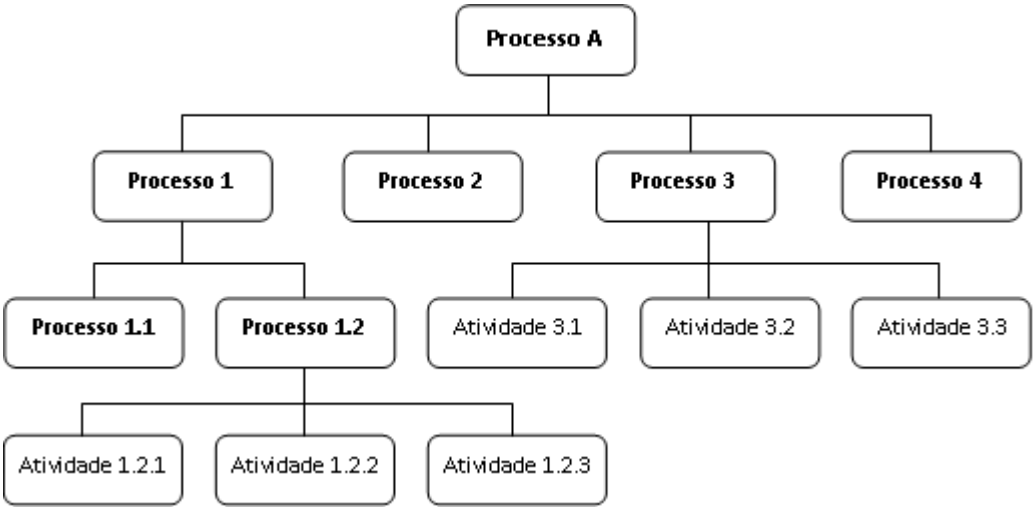

Figura 5 - Exemplo de organograma de gestão por processos

Fonte: De Sordi, 2008, p. 60

É observado que diversas organizações têm de cinco a dez processos de negócio, porém essa quantidade depende do tamanho e da complexidade da atividade de cada organização em particular (DAUNORIENÈ; BAGDONIENÈ, 2008).

As indústrias procuram padronizar os processos por diversas razões, como a de facilitar a comunicação sobre como o negócio opera, permitir uma transferência de tarefas mais apropriada nos limites do processo, e possibilitar a realização de medidas de desempenho comparativas (DAVENPORT, 2005).

Para Zairi (1997), gestão por processo se correlaciona com os aspectos principais da organização do negócio, e potencialmente agrega valor e alavanca o negócio. No entanto, se fazem necessárias algumas exigências da abordagem administrativa dessa gestão: mapeamento e documentação das principais atividades; foco nos clientes por intermédio de conexões horizontais entre atividades-chave; emprego do sistema de informação e procedimentos documentados para assegurar disciplina, consistência e continuidade de resultados com qualidade; mensuração de atividades para avaliar o desempenho de cada processo individualmente e definição de objetivos; aplicação de melhoria contínua para geração de benefícios adicionais e resolução de problemas; utilização de melhores práticas para assegurar maior competitividade; e mudança cultural, não se limitando a melhorias no sistema de informação ou a adequação da estrutura organizacional.

Através de uma comparação de abordagem administrativa entre a gestão funcional e a gestão por processos, apresentada na figura 6, De Sorti (2008) descreve as principais diferenças, baseadas em 12 características principais.

Características analisadas	Gestão Funcional	Gestão por Processos
Alocação de pessoas	Grupos por áreas funcionais	Times de processo relacionando diferentes perfis e habilidades
Autonomia operacional	Tarefas executadas sob rígida supervisão hierárquica	Fortalece a individualidade, dando autoridade para tomada de decisões
Avaliação de desempenho	Foco no desempenho funcional do indivíduo	Foco nos resultados do processo de negócio
Cadeia de comando	Forte supervisão de níveis hierárquicos superpostos	Fundamentada na negociação e colaboração

continua

conclusão

Características analisadas	Gestão Funcional	Gestão por Processos
Capacitação dos indivíduos	Voltada ao ajuste da função que exercem; especialização	Dirigido às múltiplas competências da multifuncionalidade requerida
Escala de valores da organização	Metas exclusivas de áreas geram desconfiança e competição	Comunicação e transparência no trabalho, gerando clima de colaboração mútua
Estrutura organizacional	Estrutura hierárquica e departamental; vertical	Fundamentada em equipes de processos; horizontal
Medidas de desempenho	Foco no desempenho de trabalhos fragmentados das áreas funcionais	Visão integrada do processo, mantendo uma linha de agregação constante de valor
Natureza do trabalho	Repetitivo e com escopo bastante restrito; mecanicista	Bastante diversificado, voltado ao conhecimento; evolutivo-adaptativo
Organização do trabalho	Através de procedimentos de áreas funcionais; mais linear	Através de processos multifuncionais; mais sistêmico
Relacionamento externo	Pouco direcionado, maior concentração no âmbito interno	Forte incentivo por meio de processos colaborativos de parcerias
Utilização da tecnologia	Sistemas de informação com foco em áreas funcionais	Integração dos sistemas de informação

Figura 6 - Principais diferenças entre a gestão funcional e a gestão por processos

Fonte: “Adaptado de” De Sordi, 2008

De uma forma geral, as definições dos autores citadas neste capítulo sugerem que a gestão organizacional das organizações tem evoluído de matricial para gestão por processos. No entanto, pode existir uma combinação entre os processos transversais e silos funcionais (LARSON; GOBELI, 1987; CROXTON et al., 2001; De SORDI, 2008; PAIM et al., 2009).

Para De Sordi (2008), essa estrutura organizacional, denominada por ele como híbrida função-processo está presente na maioria das grandes organizações, e o desafio é de que ocorra um equilíbrio entre os papéis desempenhados pelas áreas funcionais e pelos processos de negócios. Para isso, um recurso gerencial bastante comum é a formação de estruturas matriciais multidimensionais, em que ocorre tanto a participação dos colaboradores junto aos processos de negócios quanto a dimensão das responsabilidades funcionais.

3 SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (SCM)

Antes mesmo de se fazer um detalhamento do que é o Supply Chain Management (SCM), é fundamental mencionar que substituir a gestão através de silos funcionais pela gestão por processos é um requisito para que a organização obtenha sucesso na implementação do SCM, e isso pode ser defendido pelo fato de que quando uma companhia é organizada por processos, cada um desses foca em atender aos requisitos de cliente (COOPER; LAMBERT; PAGH, 1998).

Autores como Mentzer et al. (2001) e Lambert, Garcia-Dastugue e Croxton (2008), mencionam mais detalhadamente outros processos chave como, por exemplo, desenvolvimento de produto, compras, vendas, entre outros, incluindo a logística, como parte integrante do SCM. Embora, na prática, perceberam menções erradas da logística e SCM como sinônimos, ou que a logística teria um papel dominante no SCM (LAMBERT; GARCIA-DASTUGUE; CROXTON, 2008).

A logística tem um papel importante dentro do SCM, mas o SCM não se limita simplesmente a ela (COOPER; LAMBERT; PAGH, 1998). A logística traz grandes benefícios à organização através de seu envolvimento com os processos de gestão de relacionamento ao cliente, gestão de relacionamento ao fornecedor, gestão de serviço ao cliente, gestão da demanda, atendimento ao pedido, gestão do fluxo de manufatura, desenvolvimento e comercialização de produtos e gestão de retorno (LAMBERT; GARCIA-DASTUGUE; CROXTON, 2008).

Bowersox, Closs e Cooper (2002) acreditam que a logística tem o domínio em serviço ao cliente, gestão de inventário, transporte, armazenamento, sistemas de informação e considerações de tamanho de lote.

Toda essa discrepância nas definições entre SCM e logística ocorreu com os gestores e pesquisadores e, para sanar essa dificuldade de interpretação, o Council of Logistic Management precisou alterar a definição de SCM, que era a integração da logística ao longo do Supply Chain (SC), para, a partir de 2003, a integração e gerenciamento dos processos chave do negócio ao longo do SC, e que logística seria apenas uma parte do SCM (LAMBERT, 2008).

Outra separação importante ocorre entre o conceito de SC e SCM. O SC é proposto como um conjunto de organizações que fazem com que materiais sigam adiante. Dessa forma, geralmente, muitas empresas independentes são responsáveis por manufaturar um produto e o disponibilizar diretamente para o uso do cliente final no supply chain, no entanto, fabricantes de matéria-prima a de componentes, montadoras, distribuidores, importadores varejistas e companhias de transporte são todos membros de um SC (LA LONDE; MASTERS, 1994).

Após uma breve apresentação do que conceitualmente não é considerado o SCM, a definição dada por Mentzer et al. (2001) para o SCM, é a coordenação sistêmica e estratégica das funções de negócio tradicionais e táticas por todas as funções de negócio dentro de uma empresa, e por todos os negócios dentro do SC, com o objetivo de melhorar o desempenho de longo prazo das companhias individuais e do SC como um todo.

O principal objetivo do SCM é efetuar um fluxo ininterrupto durante toda a vida do produto com o menor recurso possível para disponibilizar o melhor serviço ao cliente. Assim, trabalhando em conjunto, as companhias no SC poderiam reduzir custos de transporte, pedido, inventário, armazenamento e operação ao longo de todo o SC, melhorando a qualidade dos serviços para cada cliente (MORBEG; SPEH; FREESE, 2003).

Para Min e Mentzer (1999) o SCM é definido como a implementação – por todos os fornecedores e clientes – do reconhecimento por uma organização das implicações sistêmicas e estratégicas de atividades táticas envolvidas em gerenciar os vários fluxos no SC.

Lambert, Cooper e Pagh (1998) o definem como a integração dos processos de negócio chave, desde o consumidor final até o fornecedor de origem que fornece produtos, serviços e informações que agregam valor ao cliente e acionistas.

A definição desenvolvida e utilizada pelo Global Supply Chain Forum, citada por Croxton et al. (2001), denomina como SCM a integração entre oito processos chave de negócio ao longo da cadeia, desde o cliente final até os fornecedores originais de produtos, serviços e informação, que adicionam valor ao cliente final e aos acionistas, tanto do ponto de vista estratégico como operacional. São eles: Gestão de Relacionamento ao Cliente, Gestão de Serviço ao Cliente; Gestão de Demanda; Realização do Pedido; Gestão do Fluxo de Manufatura; Gestão de Relacionamento ao Fornecedor; Desenvolvimento e Comercialização de Produto; e Gestão de Retorno.

De acordo com Croxton et al. (2001), os oito processos chave são estruturados para o gerenciamento por times multifuncionais e precisam ser implementados ao longo de todo o SC. A figura 7 mostra como os processos são compostos no SCM.

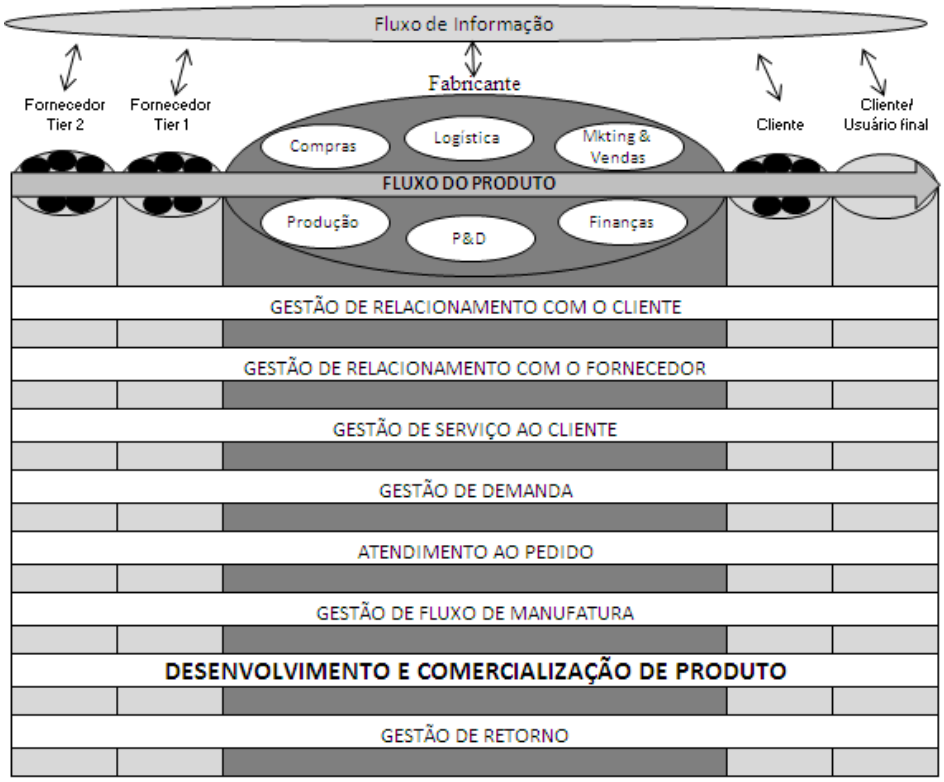

Figura 7 - Integração dos processos do SCM

Fonte: "Adaptado de" Lambert, 2008, p. 145

Esses processos, por sua vez, não se relacionam somente com os mesmos processos inter-organizacionais, mas também com silos funcionais dentro de cada empresa, incluindo Marketing, Pesquisa e Desenvolvimento, Finanças, Produção, Compras e Logística (CROXTON et al., 2001), conforme apresentado na figura 8.

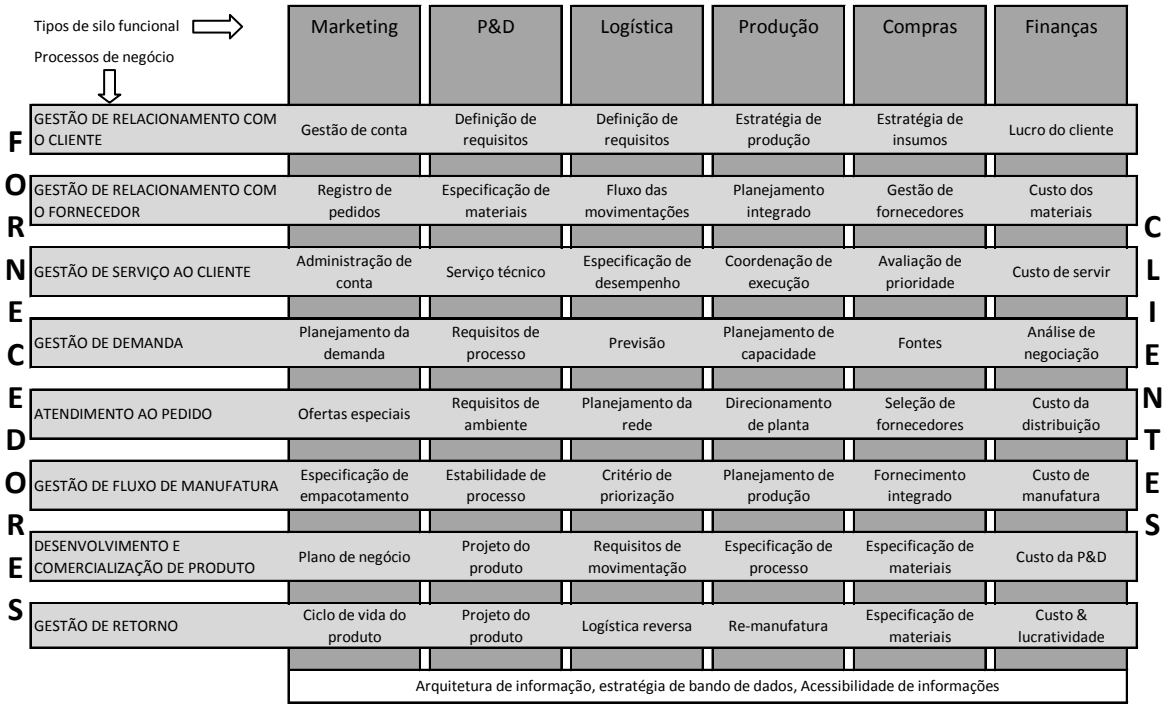

Figura 8 - Processos transversais e silos funcionais

Fonte: "Adaptado de" Paim et al., 2009, p. 164.

O SCM oferece a oportunidade de capturar a sinergia de integração interna e externa da companhia e do gerenciamento. Nesse sentido, o SCM lida com a excelência dos processos do negócio como um todo, e representa uma nova maneira de gerenciar o negócio e os relacionamentos com outros membros do SC (COOPER; LAMBERT; PAGH, 1998).

Portanto, todos os processos precisam trabalhar em conjunto, e o processo de desenvolvimento de novos produtos (PDNP) é um deles, pois é crítico para que a organização obtenha o sucesso corporativo contínuo, através de um rápido e correto desenvolvimento de novos produtos para disponibilizá-los de maneira eficiente ao consumidor final (CROXTON et al., 2001). Cada vez mais o PDNP de uma empresa é realizado em conjunto com seus parceiros, o que pode acontecer desde as primeiras fases do desenvolvimento e com diferentes níveis de envolvimento, gerando diferentes tipos de elos no SC (ROZENFELD, et al., 2006).

4 O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS (PDNP)

Embora, no capítulo anterior, o processo de desenvolvimento de novos produtos (PDNP) tenha sido descrito como um dos processos do SCM (MENTZER et al., 2001; CROXTON et al., 2001; LAMBERT; GARCIA-DASTUGUE; CROXTON, 2008), é necessário um detalhamento mais amplo sobre as definições e características importantes desse processo, assim como seus indicadores de desempenho, antes de explorar algumas de suas formas de estruturação.

4.1 Definições e características do PDNP

Para Lambert (2008), o PDNP é descrito como o processo do SCM que fornece estrutura para desenvolver novos produtos juntamente com clientes e fornecedores, disponibilizando-os ao usuário final.

O PDNP é citado como uma sequência de passos ou atividades com um envolvimento centrado das pessoas de criação, desenho e que disponibilizam o produto ao mercado (ULRICH; EPPINGER, 1995). Nela, é definida a forma com que a organização desenvolve seus produtos e os liberam para produção piloto, e então, para a produção em massa. Seus objetivos são o de apoiar o lançamento em tempo, a conformidade com as especificações, a manufaturabilidade e a viabilidade financeira, além de incentivar o trabalho em time, autoridade para as pessoas e envolvimento do fornecedor logo no início do projeto (BERNASCO; WEERD-NEDERHOF, 1999).

Para Rozenfeld et al. (2006), o PDNP, que foi tradicionalmente considerado como a elaboração de um conjunto de informações referentes às especificações de um produto sobre como produzi-lo e sua disponibilização para a manufatura, é compreendido e visualizado por meio da consideração de todas as atividades internas à empresa ou ao longo do SC e de distribuição, envolvendo diferentes áreas da empresa, como: Marketing; Pesquisa e Desenvolvimento; Engenharia do Produto; Suprimentos; Manufatura; e Distribuição. Cada uma delas vendo o produto por uma perspectiva diferente, mas complementares.

Esse processo vem sendo observado por pesquisadores, como Schilling e Hill (1998), como o fator mais importante para muitas empresas automobilísticas, biotecnologia,

eletrônicos, softwares e farmacêuticas, alcançarem uma vantagem competitiva entre seus concorrentes no mercado.

De um modo geral, desenvolver novos produtos consiste em um conjunto de atividades por meio das quais se busca, a partir das necessidades do mercado e das possibilidades e restrições tecnológicas, considerando as estratégias competitivas e de produto da empresa, chegar às especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção, para que a manufatura seja capaz de produzi-lo. Envolve também as atividades de acompanhamento do produto após o lançamento para, assim, serem realizadas as eventuais mudanças necessárias nessas especificações, o planejamento da descontinuidade do produto no mercado e a incorporação das lições aprendidas ao longo do ciclo de vida do produto no PDNP (ROZENFELD et al., 2006).

Para Baxter (1998), o desenvolvimento do produto é o processo de transformar uma ideia sobre um produto em um conjunto de instruções para a sua fabricação. Para tal, o cliente é considerado como a principal fonte de geração de ideias de novos produtos bem sucedidos em certas indústrias (VON HIPPEL, 1986). Outros estudos indicam que 75% dessas ideias são derivadas de marketing, que as trazem para a organização de forma mais eficiente do que a própria tecnologia exige do mercado, e que as ideias oriundas da concorrência são as que menos resultam em um produto bem sucedido (COOPER; KLEINSCHMIDT, 1995).

Um produto pode ser definido como o resultado de qualquer processo, podendo ser bens: objetos físicos e palpáveis; serviços: sendo o trabalho executado por alguém que resulta em produtos realizados; ou softwares: projetos de instrução para computadores (JURAN, 1992).

As inovações nos produtos e a redução no tempo de ciclo, ou seja, o tempo demandado desde o início do desenvolvimento até o lançamento de um produto no mercado, fazem com que o tempo de vida de um produto também diminua, tornando mais provável sua obsolescência. Com isso os mercados têm se fragmentado em nichos mais específicos e, consequentemente, aumentando-os em quantidade. Além disso, a globalização de mercados também aumenta dramaticamente a ênfase no PDNP, como um fator de competição em cada segmento (SCHILLING; HILL, 1998).

Assim, reduzir esse tempo de ciclo é, de fato, muito importante para uma completa amortização dos custos de desenvolvimento desse produto antes de sua obsolescência, principalmente em indústrias que desenvolvem produtos com curto tempo de vida. As

companhias com tempos de ciclo comprimidos introduzem seu produto antes da concorrência, tornando-se melhores posicionadas, podendo construir a integridade da marca e criar uma forte interação entre a empresa e seus clientes (SCHILLING; HILL, 1998).

Outra razão importante é que as companhias que utilizam um menor tempo de ciclo têm maior probabilidade de estabelecer um design dominante, amarrando o produto à sua marca (SCHILLING; HILL, 1998).

Por outro lado, alguns pesquisadores têm identificado desvantagens para a minimização do tempo de ciclo de um novo produto, como o receio do cliente em comprá-lo, temendo uma rápida obsolescência (DHEBAR, 1996) ou gastos em qualidade (CRAWFORD, 1992). Porém, numerosos estudos indicam uma correlação positiva entre curto tempo de ciclo e sucesso comercial de um novo produto (SCHILLING; HILL, 1998).

Para que um novo produto atinja uma penetração de mercado rápida e consistente é necessário atender aos requisitos dos clientes, tais como: qualidade e preço atrativos. Apesar de parecer óbvio, estudos apontam a ausência de interação entre o desenvolvimento de produto e os requisitos do cliente como a principal causa de falhas no desenvolvimento de produtos (SCHILLING; HILL, 1998).

Durante o desenvolvimento de um novo produto há muito entusiasmo dos líderes e de todo o time de uma organização, porém frequentes falhas ocorrem durante esse processo, principalmente pela má reconciliação das necessidades de um novo produto com suas experiências e, até mesmo, com as da própria empresa. Atenção especial deve ser dada às áreas de marketing, finanças, tecnologia e produção, para que haja transferência de tecnologia, desenvolvimento do novo projeto, experiência e know-how para um lançamento bem sucedido (UDELL; HIGNITE, 2007).

Estudos correlacionam fatores que interferem no fracasso de um lançamento, com falhas comuns vistas em algumas organizações (figura 9).

FATORES	DESCRIÇÃO
Produto	Falta de habilidade dos líderes em fornecer recursos necessários para financiar o desenvolvimento e lançamento de um produto, e de capital de trabalho necessário durante a fase de aumento do ciclo de vida do produto, ao contrário da falta de conhecimento técnico, são as principais falhas. Dois terços dos recursos necessários empregados para financiar um novo produto ocorrem após seu lançamento.
Estratégia	Uso de estratégias erradas para desenvolver e lançar novos produtos pode prejudicar o sucesso do desenvolvimento.
Experiência	Análise de mercado como prática de preços, produtos concorrentes e número e natureza da competição direta e indireta, vantagem para competição, sistemas de distribuição, regulamentação governamental, etc., são importantes para a penetração do produto no mercado.

Figura 9 - Fatores de fracasso no lançamento do produto

Fonte: "Adaptado de" Udell e Hignite, 2007

Atento a todos esses requisitos, o PDNP requer um planejamento cauteloso e uma avaliação realista da empresa e de seus canais de distribuição envolvidos, e do próprio produto (UDELL; HIGNITE, 2007).

De acordo com os autores Schilling e Hill (1998), a eficácia e eficiência no PDNP dependem de quatro fatores básicos para reduzir o tempo de ciclo e satisfazer a voz do cliente, conforme apresentados na figura10.

FATORES	DESCRIÇÃO
Estratégia Tecnológica	Identificação, desenvolvimento e criação de tecnologias cruciais para o posicionamento competitivo da empresa, capazes de focar explicitamente nos atuais e futuros requisitos do cliente.
Contexto organizacional	Uso de alianças estratégicas, definição e monitoramento dos parceiros da aliança, mecanismos de avaliação adequados para análise do projeto, esquema de processo de desenvolvimento e envolvimento da liderança.
Recursos de pessoas	O time de desenvolvimento pode conter pessoas de diversas funções na empresa, e deveria também envolver os fornecedores e clientes, assim, maximizando o atendimento aos requisitos do cliente e reduzindo o tempo de ciclo, de forma a decrementar potenciais custos.
Ferramentas adequadas	Ferramentas estratégicas como o QFD (Delineamento da Função Qualidade), podem ser empregadas para oferecer valor adicional ao cliente. Outras ferramentas: DFM (Design for Manufacturing, CAD (computer Aided Design), CAM (Computer Aided Manufacturing), e Stage-Gate Process.

Figura 10 - Fatores de eficácia e eficiência do processo

Fonte: "Adaptado de" Schilling e Hill, 1998

Como resultado, as empresas buscam, cada vez mais, trabalhar de forma mais dinâmica e mais paralela entre as etapas do desenvolvimento, deixando de lado o tradicional modelo sequencial de trabalho (figura 11) e, assim, reduzindo o tempo de ciclo e atendendo aos requisitos do cliente (SCHILLING; HILL, 1998).

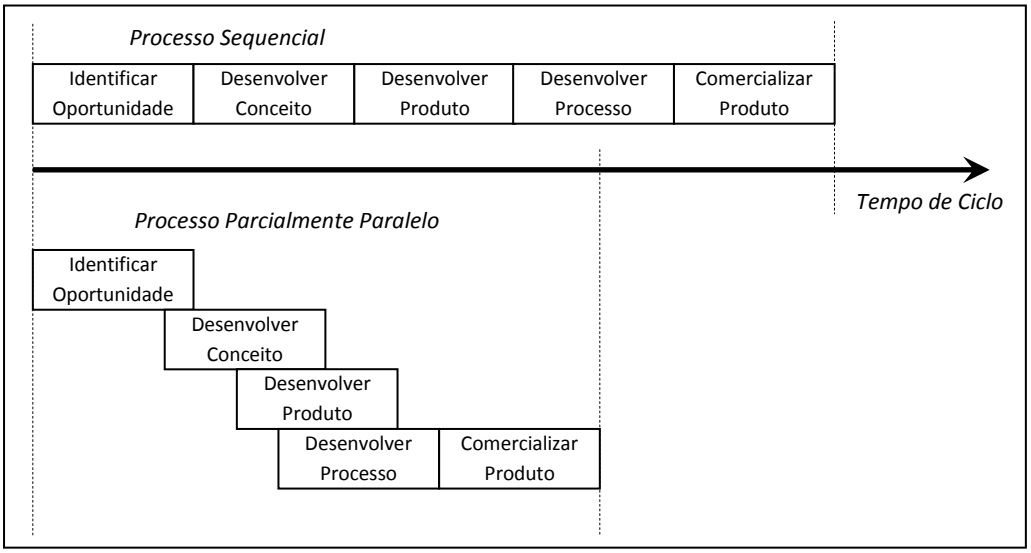

Figura 11 - Processo sequencial versus Processo parcialmente paralelo

Fonte: "Adaptado de" Schilling e Hill, 1998, p. 73

Através do estudo realizado por Cooper e Kleinschmidt (2007) em 161 unidades de negócio, foram identificados nove fatores críticos de sucesso para o PDNP, sendo que apenas quatro deles (figura 12) destacaram-se estatisticamente nas duas dimensões analisadas: efeito na lucratividade dos esforços dos novos produtos e efeito no impacto, ambos na unidade de negócio.

FATORES	DESCRIÇÃO
Um processo de novo produto de alta qualidade	• Avaliação técnica e de mercado antes do desenvolvimento; • Definição correta do produto antes de iniciar o desenvolvimento; • Decisão de continuar ou não no processo (dificuldades); • Foco na qualidade de execução; • Execução minuciosa do novo processo, sem burlar etapas; • Flexibilidade no processo do novo produto.
Definição estratégica do novo produto para a unidade de negócio	• Definição de metas e objetivos; • Comunicação do atendimento às metas; • Definição clara das áreas de foco estratégico; • Foco e objetivo de longo prazo.
Recursos de pessoas e financeiros adequados	• Definição de recursos necessários pelo gerenciamento sênior para atingir os objetivos da empresa; • Planejamento de gastos em Pesquisa e Desenvolvimento; • Desempenho de função e desprendimento de tempo para cada pessoa.
Gastos com Pesquisa e Desenvolvimento	• Quando medidos em % de vendas, é o fator mais importante e determinante do impacto de sua realização, e um aumento de seu investimento é direta e positivamente convertido em melhoria de desempenho no novo produto.
Outros fatores determinantes	• Times de alta qualidade do novo produto; • Dedicação do líder no projeto; • Constante interação e comprometimento do time com as reuniões de atualização do projeto, revisões das fases, e resoluções de problemas; • Tomada de decisões por pessoas ou grupos externos ao projeto, buscando incorporar a experiência de profissionais da área no projeto; • Comprometimento da liderança; • Cultura e ambiente para a inovação; • Time multifuncional; • Responsabilidade da liderança.

Figura 12 - Fatores críticos para o sucesso do processo

Fonte: Cooper e Kleinschmidt, 2007.

Lambert (2008) cita que o PDNP fornece uma estrutura para desenvolver e disponibilizar ao mercado novos produtos, em conjunto com clientes e fornecedores, e seu correto gerenciamento pode proporcionar uma vantagem competitiva sustentável.

Para Handfield e Lawson (2007), embora muitas pesquisas tenham focado em integrar requisitos de cliente ao desenvolvimento de novos produtos, apenas recentemente a integração do fornecedor tem recebido atenção significativa. Esses mesmos autores conduziram um estudo envolvendo 134 empresas, e validaram a proposta de que a integração do fornecedor logo no início do desenvolvimento do produto é um mecanismo importante para condução de decisões que interligam o projeto do produto, do processo e do SC. A figura 13 mostra a integração entre o PDNP com o fornecedor.

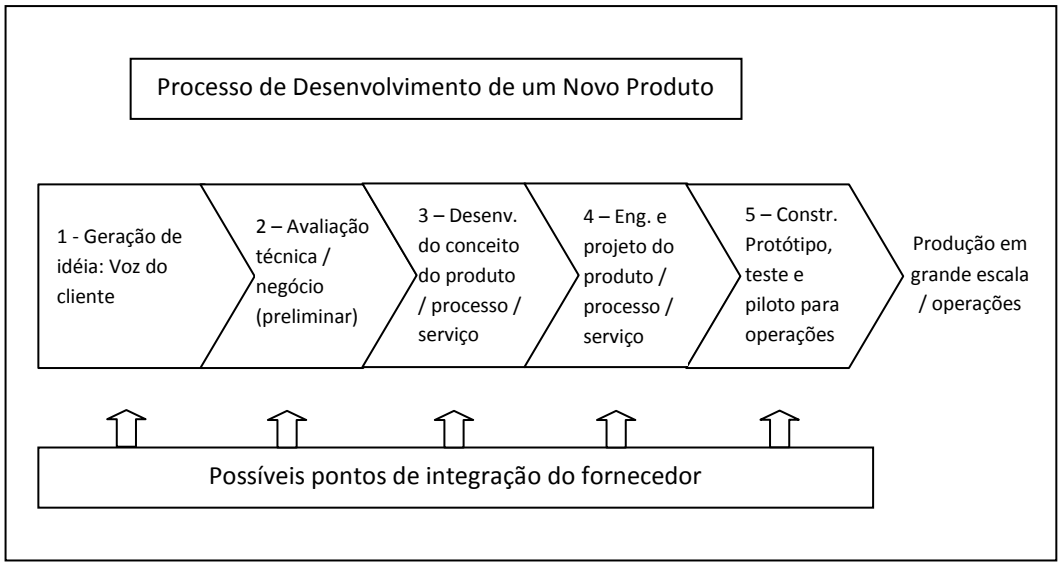

Figura 13 - Integração do PDNP com o fornecedor

Fonte: "Adaptado de" Handfield e Lawson, 2007, p. 47

A participação do fornecedor logo no início do processo tem demonstrado grandes benefícios para os custos de desenvolvimento e qualidade, principalmente quando for um fornecedor de um item complexo considerado "black-box" (MONCZKA et al., 2000).

Rozenfeld et al. (2006) estimam que, quando os problemas de projetos são identificados e resolvidos com antecedência, reduzindo o número de alterações posteriores e o tempo de manufatura e de resposta às necessidades do consumidor, ocorrem possíveis reduções de mais de 50% no tempo de lançamento de um produto, e que o custo de alteração no produto à medida que se avança em cada fase de desenvolvimento (ideia, projeto, protótipo, produção e lançamento) cresce em progressão geométrica de razão 10. Porém, devido ao grau de incerteza ser maior inicialmente, as modificações de produto tendem a ocorrer nas fases subsequentes do desenvolvimento.

Como uma forma de classificação em grau de modificações dos projetos de desenvolvimento de produto e processo, podem ser citados: os radicais, com modificações significativas no projeto existente; os de plataforma, com alterações significativas no projeto que representam um novo sistema de soluções para o cliente, sem introdução de novas tecnologias; os incrementais ou derivados, com projetos híbridos ou com pequenas modificações em relação aos projetos existentes, incluindo versões de redução de custo e inovações incrementais nos produtos e processos; e os de pesquisa avançada, criando conhecimento para projetos futuros (ROZENFELD et al., 2006).

Tradicionalmente no Brasil, onde é possível adicionar na classificação mais um grau de mudança de projeto – o follow-source, no qual os projetos são oriundos da matriz ou de outras unidades do grupo e que as atividades de desenvolvimento se concentram, em grande parte, nas adaptações e melhorias de produtos existentes, voltadas principalmente para adequação do produto e do projeto às condições do mercado local, à estrutura de fornecedores existentes e aos processos de produção disponíveis. Ao contrário, nos países desenvolvidos, onde normalmente estão localizados os centros de desenvolvimento de novos produtos das corporações multinacionais, e onde o mercado tem maior poder aquisitivo, é comumente realizada a transferência internacional de tecnologia para os países em desenvolvimento (ROZENFELD et al., 2006).

De uma forma geral, o PDNP requer um gerenciamento e envolvimento para aperfeiçoar o valor do cliente final (MONCZKA et al., 2000) e, como todo processo de negócio crítico, deve ser monitorado por meio de indicadores de desempenho apropriados (ROZENFELD et al., 2006).

4.2 Indicadores de desempenho do PDNP

Através da revisão de literatura sobre o PDNP, foi possível observar a existência de diversos indicadores de desempenho que podem ser utilizados para a avaliação desse processo. Existem indicadores que tratam diretamente da avaliação do processo de desenvolvimento referente à sua realização geral e às principais partes ou etapas que o compõem, porém, há também aqueles que servem para uma avaliação indireta. Esses indicadores podem ser focados tanto na avaliação de todo o portfólio de projetos ou produtos como na avaliação particular de alguns deles (ROZENFELD et al., 2006).

A figura 14 apresenta como exemplo alguns dos principais indicadores de desempenho do PDNP, citados por alguns pesquisadores do assunto.

Autor	Indicadores / Descrição
Harter, Krishnan e Slaughter (2000).	• A maturidade do PDNP está em função de: Qualidade do produto; Tempo de ciclo; e Esforço no desenvolvimento.
Cooper (1994)	• Taxa de sucesso: proporção de produtos que atenderam ou excederam a lucratividade financeira mínima aceitável da organização; • Índice de lucro: grau para o qual os lucros de produtos excederam ou não o critério de lucro mínimo aceitável; • Participação de mercado: fatia de participação no mercado; • Atendimento aos objetivos de vendas: grau com que o produto atendeu aos objetivos; • Atendimento aos objetivos de lucro: grau com que o produto atendeu aos objetivos; • Sucesso de tecnologia: índice de sucesso técnico: grau com que o novo produto foi considerado sucesso científico, tecnológico ou técnico; • Impacto na companhia: impacto que a companhia teve com as vendas e lucros do produto; • Eficiência de tempo: tempo de ciclo do produto; • Aderência ao projeto: grau com que o produto foi desenvolvido e lançado em tempo estabelecido.
Rozenfeld, et al. (2006)	• Sucesso financeiro: lucros, metas e crescimento de vendas, % vendas dos novos produtos, participação de mercado, tempo / retorno de investimento, metas de margem e lucratividade; • Sucesso operacional: custos e tempo de desenvolvimento, diretrizes de qualidade atingidas, velocidade; • Sucesso em qualidade: grau de aceitação pelo consumidor, satisfação do cliente, tempo de permanência no mercado; • Sucesso perceptivo: avaliações realizadas pela equipe e pelo gerenciamento, aprendizagem para futuros projetos.

Figura 14 - Exemplo de indicadores do PDNP

Apesar de existirem diversos indicadores para esse processo, dois aparecem com evidência na literatura e focam simultaneamente em maximizar o atendimento às necessidades do cliente e minimizar o tempo de ciclo para um novo produto no mercado (COOPER, 1994;

COOPER; KLEINSCHMIDT, 2000; SCHILLING; HILL, 1998; COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 1997; HANDFIELD; NICHOLS, 2002; ROZENFELD et al., 2006). Esses dois indicadores são muito importantes para o sucesso da corporação em longo prazo (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 1997), e podem ser responsáveis por mais de dois quintos das receitas geradas por produtos introduzidos no mercado (HANDFIELD; NICHOLS, 2002).

A redução dos custos também é um objetivo importante a ser alcançado, no entanto, pode estar atrelada a esses dois indicadores comuns, e, para um melhor resultado destes, as empresas estão envolvendo seus fornecedores logo no início do PDNP para obterem vantagem competitiva (MONCZKA et al., 2000).

4.3 Modelos de estruturação do PDNP

De acordo com Lambert (2008), o PDNP contempla também a comercialização do produto no mercado juntamente com os clientes e fornecedores. No entanto, para não fugir do escopo deste capítulo, essa última etapa do processo não será fundamentalmente abordada, embora faça parte do SCM. A figura 15 apresenta o escopo desse processo.

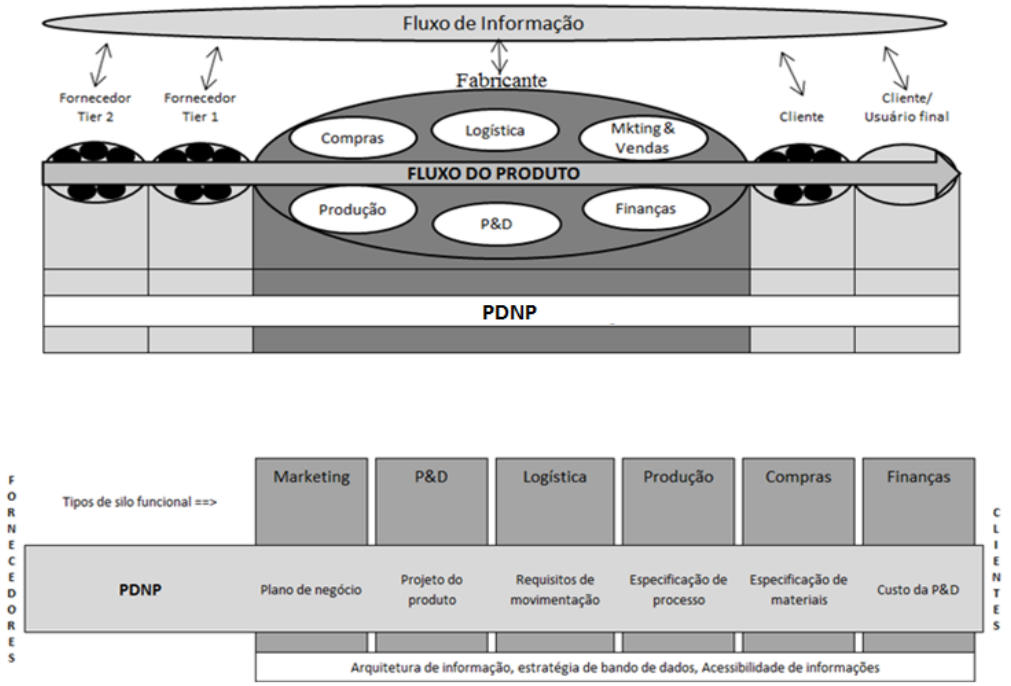

Figura 15 - Escopo do PDNP

Fonte: “Adaptado de” Lambert, 2008, p. 145

O PDNP é subdividido em nível estratégico e nível operacional, sendo conduzido por times funcionais formados por gerentes representantes de engenharia de produto, pesquisa e desenvolvimento, marketing, finanças, manufatura, compras e logística, além de representantes de clientes e fornecedores (LAMBERT, 2008).

A figura 16 mostra a sequência desses dois níveis, que ao centro do diagrama fazem conexão com processos do SCM.

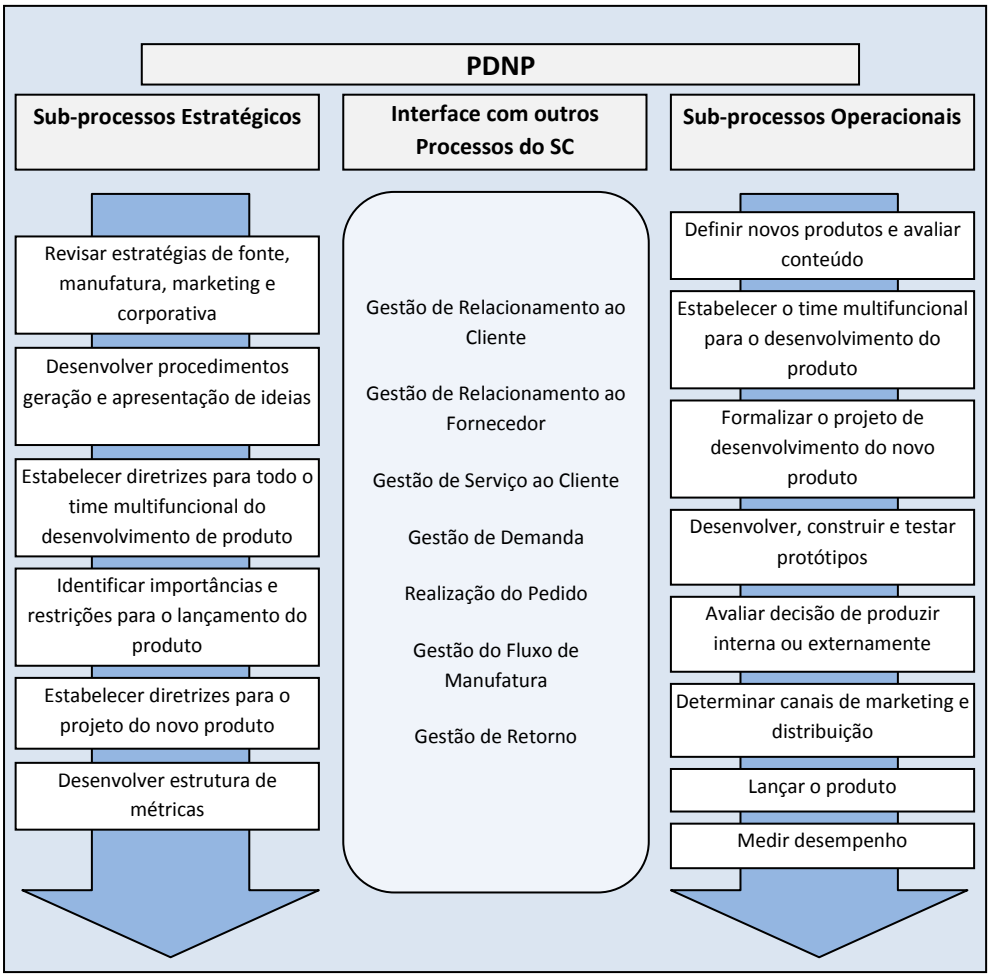

Figura 16 – Modelo de PDNP por Lambert

Fonte: “Adaptado de” Lambert, 2008, p. 146

Lambert (2008) divide o nível estratégico em seis sub-processos e apresenta, como objetivo final, uma revisão para determinar como a corporação reflete nos produtos a serem desenvolvidos e disponibilizados ao mercado. O nível operacional, por sua vez, é dividido em oito sub-processos, e tem como objetivo final a implementação da estrutura desenvolvida no nível estratégico.

Para que a implantação do PDNP seja bem sucedida são necessários uma integração de clientes e fornecedores ao longo de todo o processo e um alinhamento de suas atividades, utilizando métricas que permitam quantificar o impacto financeiro na empresa e em outros membros do SC (LAMBERT, 2008).

A figura 17 apresenta o modelo de PDNP proposto por Rozenfeld et al. (2006), voltado principalmente para empresas de bens de consumo duráveis, que também pode ser aplicado para empresas automotivas. Esse modelo é dividido em três macro-fases integradas entre si: Pré-Desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós-Desenvolvimento.

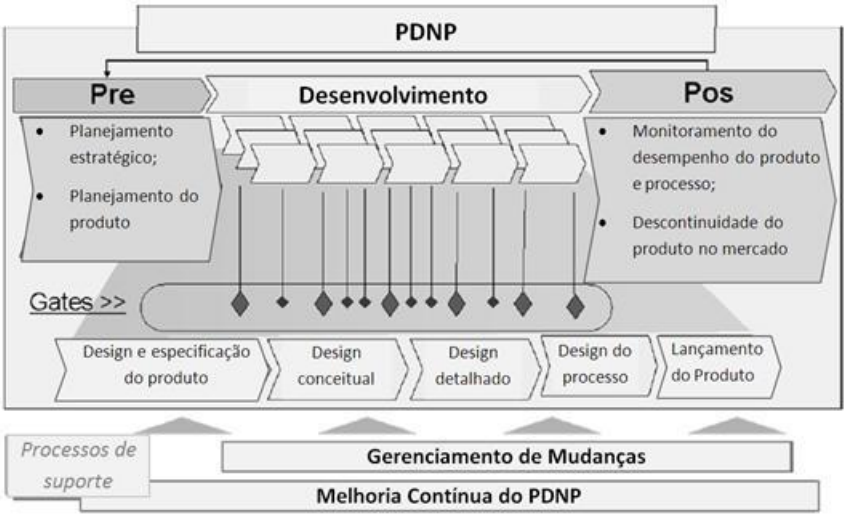

Figura 17 – Modelo de PDNP por Rozenfeld

Fonte: “Adaptado de” Rozenfeld et al., 2006

A primeira macro-fase envolve as atividades de definição do projeto de desenvolvimento, realizadas através da estratégia da empresa, da delimitação das restrições de recursos, conhecimentos e informações sobre os consumidores e da análise de tendências tecnológicas e mercadológicas. Seu principal objetivo é garantir a decisão mais adequada sobre o portfólio de produtos e projetos, respeitando a estratégia e as restrições da empresa (ROZENFELD et al. 2006).

A macro-fase de desenvolvimento de produtos, também denominada como projeto do produto, utiliza as informações geradas pela macro-fase anterior para desenvolver informações técnicas, de produção e comerciais relacionadas ao produto, e termina com o lançamento do produto no mercado e treinamento dos envolvidos no SC. Assim, ela pode ser dividida em seis fases principais: projeto informacional, projeto conceitual, projeto

preliminar, projeto detalhado, preparação para a produção e lançamento do produto, sendo que para a conclusão de cada uma delas faz-se necessário a entrega de um conjunto de resultados (deliverables), onde ocorre uma revisão ampla e minuciosa (ROZENFELD et al. 2006).

Para Rozenfeld et al. (2006) existe também uma correlação de cada uma dessas fases com os silos funcionais, sem perder a visão do processo. Esses silos funcionais são representados por nove áreas de conhecimento: gestão de projetos, meio ambiente, marketing, engenharia de produto, engenharia de processo, produção, suprimentos, qualidade e custos.

Essa macro-fase também envolve áreas de estratégias da companhia, comercial, marketing, finanças, recursos humanos, o processo de Gestão do Fluxo de Manufatura, através de novos processos de negócio de produção, a Gestão de Relacionamento com o Cliente, através do atendimento ao cliente e assistência técnica e a Gestão de Relacionamento com o Fornecedor. É finalizada com a entrega dos primeiros lotes de produtos no mercado. (ROZENFELD et al. 2006).

Na macro-fase de pós-desenvolvimento os membros de equipe são deslocados para outros projetos ou retornam para suas áreas funcionais, embora seja mantido um time de acompanhamento do produto lançado, que coleta e analisa as informações ao longo de toda a vida do produto, para que sejam reutilizadas em projetos futuros (ROZENFELD et al. 2006).

A temporalidade usual dessas fases em um ciclo de vida de um produto é mostrada na figura 18.

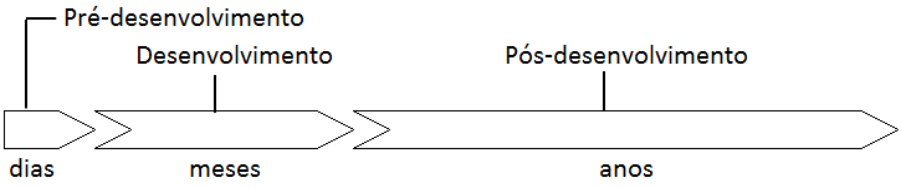

Figura 18 - Temporalidade das macro-fases do PDNP

Fonte: “Adaptado de” Rozenfeld et al., 2006, p. 47

Cada vez mais o PDNP é realizado em conjunto com seus parceiros, o que pode acontecer desde as primeiras fases do desenvolvimento e com diferentes níveis de envolvimento, gerando diferentes tipos de elos no SC (ROZENFELD et al., 2006).

Um modelo de PDNP contendo uma sequência de fases, linguagem comum, práticas e ferramentas a serem aplicadas em todos os projetos de desenvolvimento deve ser documentado e disseminado pela organização, para que as particularidades de cada projeto e equipe de desenvolvimento, oriundas de variáveis como complexidade do produto, grau de inovação e tecnologia, sejam atendidas e, as melhores práticas, utilizadas. Isso eleva a qualidade e a repetibilidade dos projetos de desenvolvimento de produtos (ROZENFELD et al., 2006).

Outro modelo é apresentado por Baxter (1998), que divide o PDNP em seis fases principais: oportunidade de negócio, especificação do projeto, processo conceitual, projeto da configuração, projeto detalhado e projeto para fabricação. A figura 19 apresenta a sequência de cada fase no processo.

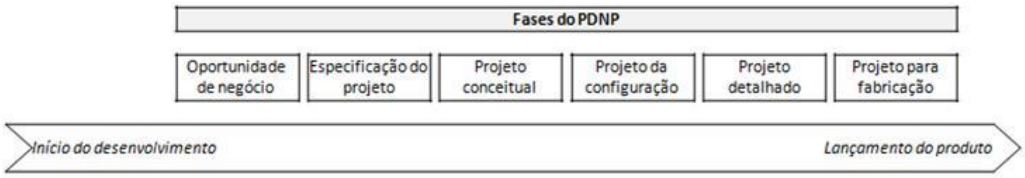

Figura 19 - Modelo de PDNP por Baxter

Fonte: “Adaptado de” Baxter, 1998, p. 16

Durante a fase de oportunidade de negócio ocorrem a identificação de uma oportunidade, a pesquisa de marketing, a análise dos produtos concorrentes, a proposta do novo produto, a elaboração da especificação da oportunidade e a especificação do projeto. Na segunda fase, os requisitos do cliente são transformados em especificações de mercado, funcionais, de produção, normativos e legais. Na fase do projeto conceitual são definidos o objetivo e o benefício básicos do projeto, assim como analisadas as funções do produto e seu ciclo de vida, e selecionado o conceito que melhor atende às especificações do projeto. Na quarta fase são desenvolvidos a arquitetura do produto com suas características funcionais, o projeto dos componentes e suas interfaces, a montagem geral através da construção e teste do protótipo, os materiais e o processo de fabricação. Durante a quinta fase ocorre a especificação dos materiais necessários, dos novos componentes e de como o produto será montado e manufaturado. A última fase do desenvolvimento especifica os materiais, as máquinas e ferramentas a serem utilizados, os acabamentos necessários e um fluxograma

detalhando como será realizada a montagem das peças. Inicia-se, então, a produção em série (BAXTER, 1998).

Schilling e Hill (1998) descrevem outro modelo de PDNP, no qual as fases são executadas parcialmente em paralelo, permitindo uma redução do tempo de ciclo, conforme mostrado na figura 20. Essa redução ocorre em relação ao modelo tradicional sequencial, pois algumas fases recebem informações adiantadas capazes de adiantarem o trabalho e detectarem potenciais problemas o quanto antes.

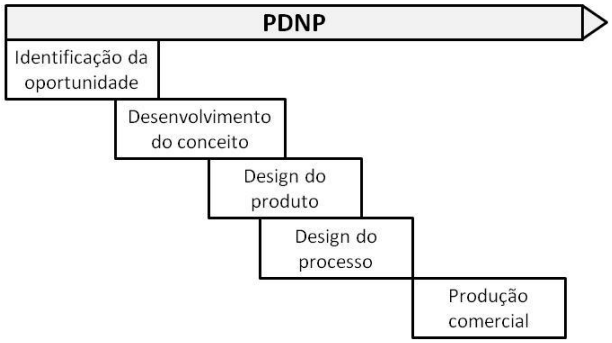

Figura 20 - Modelo de PDNP por Schilling e Hill

Fonte: "Adaptado de" Schilling e Hill, 1998

Nesse modelo, a eficiência e a eficácia do PDNP dependem de quatro fatores:

a) estratégia tecnológica, para definir, por exemplo, o portfólio de pesquisa e desenvolvimento da companhia;
b) contexto organizacional, para escolher, por exemplo, cuidadosamente parcerias;
c) times, definindo as atividades e atribuições para os membros e liderança;
d) ferramentas utilizadas ao longo do processo, como QFD, DFM e CAD/CAM.

O modelo citado por Ulrich e Eppinger (1995), apresentado na figura 21, é iniciado pela criação de conceitos alternativos de produto, então passando pelo afunilamento dessas alternativas e aumentando a especificação do produto, até, finalmente, o produto ser produzido com confiabilidade e repetibilidade pelo processo de produção.

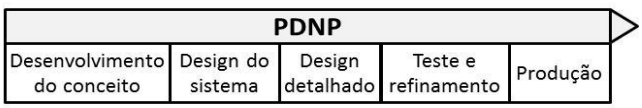

Figura 21 - Modelo de PDNP por Ulrich e Eppinger

Fonte: "Adaptado de" Ulrich e Eppinger, 1995

Durante a fase de desenvolvimento do conceito as oportunidades de mercado são identificadas, os produtos concorrentes analisados, a análise de viabilidade financeira elaborada, os conceitos alternativos de produto gerados e avaliados e, então, selecionado um conceito para ser desenvolvido, detalhando forma, função e características do produto.

Na fase de design do sistema, é definida a arquitetura do produto, de forma a dividir o produto em subsistemas e componentes. Ainda nessa fase, também é comumente definido o diagrama de montagem para a manufatura.

Na fase de design detalhado, ocorre a especificação completa da geometria, material e tolerâncias do produto, assim como as especificações de peças compradas. O resultado dessa fase é a documentação de controle para o produto, incluindo os desenhos, ferramental e os planos de processo para fabricação e montagem do produto.

A fase de teste e refinamento envolve a construção e avaliação das peças protótipos, tanto na fase de peças não representativas quanto na fase final, já considerando, mesmo que ainda classificadas como protótipos, peças que representam o processo de produção pretendido.

A fase final é a fase em que o produto é, inicialmente, produzido de forma piloto, ou seja, utilizando o produto e o processo de produção final, de forma a treinar a mão de obra e sanar potenciais problemas no processo de produção. Esses produtos piloto são geralmente vendáveis ao cliente final, porém, são cuidadosamente acompanhados e avaliados por um período de tempo. O resultado dessa fase é a liberação de produção do produto final.

O modelo de referência do manual do APQP (2008) é bastante utilizado pelas empresas automotivas e possui diretrizes que suportam os requisitos do sistema da qualidade da Chrysler, Ford e General Motors, e baseia-se no conceito de P-planejar o desenvolvimento da tecnologia e conceito, D-fazer as verificações do desenvolvimento e protótipos, C-confirmar com a validação do produto e do processo, e A-melhorar continuamente o produto e processo (PDCA, do inglês).

A figura 22 apresenta o modelo do APQP (2008) com a realização das fases de desenvolvimento não sequenciais, reduzindo-se, desta forma, o tempo de ciclo do PDNP.

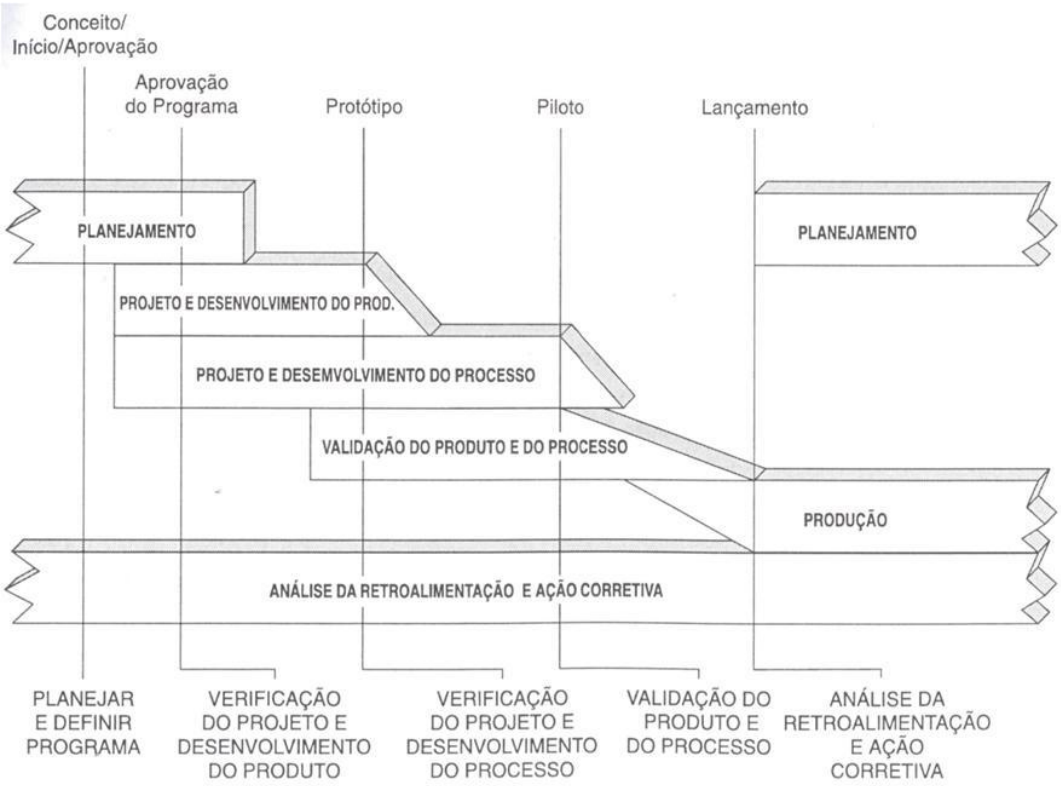

Figura 22 - Modelo de PDNP pelo APQP

Fonte: APQP, 2008

Basicamente, esse modelo é dividido em cinco fases principais, sendo a primeira delas a inicialização e aprovação do conceito do produto e do processo, seguindo-se com a aprovação do projeto de desenvolvimento propriamente dito, no qual são produzidos os protótipos para validação do projeto, que, dessa forma, geram condições para prosseguir para a validação do produto e do processo piloto. Por fim, ocorre o lançamento do novo produto no mercado e, fechando o ciclo do PDCA, são tomadas as ações necessárias para corrigir e melhorar potenciais oportunidades no produto.

Outros modelos de PDNP são apresentados na figura 23, descrevendo apenas quantas e quais são as fases do processo.

Autor	Fases
Quintella e Rocha (2007)	1) Identificação de oportunidades; 2) Mapeamento; 3) Seleção; 4) Nacionalização; 5) Lançamento; 6) Pós-venda.
Rothfuss (2005)	1) Conceito; 2) Viabilidade do projeto; 3) Desenvolvimento; 4) Transferência (validação, especificações finais, aprovação clínica e revisão estratégica); 5) Lançamento do produto.
Handfield e Lawson (2007)	1) Geração de ideia (voz do cliente); 2) Avaliação técnica/comercial inicial; 3) Desenvolvimento do conceito; 4) Desenvolvimento do produto; 5) Protótipos, testes e peças piloto; 6) Lançamento e produção.
Costa (2009)	1) Identificação das necessidades; 2) Pesquisa de marketing; 3) Identificação da ideia; 4) Nova pesquisa de marketing; 5) Confirmação da ideia pelo público; 6) Elaboração do projeto; 7) Elaboração do protótipo; 8) Validação do protótipo; 9) Lançamento do produto; 10) Monitoramento do ciclo de vida do produto.

Continua

conclusão

Autor	Fases
Fraser, Farrukh e Gregory (2003)	1) Desenvolvimento de tecnologia; 2) Design e desenvolvimento do produto; 3) Produção; 4) Distribuição e venda do produto.
Choi e Yoo (2004)	1) Planejamento; 2) Design e desenvolvimento do produto; 3) Design e desenvolvimento do processo; 4) Validação do produto e processo; 5) Produção.

Figura 23 - Outros modelos de PDNP

4.4 Análise crítica dos modelos de PDNP apresentados

Embora tenham sido citados alguns dos principais modelos de PDNP, este trabalho adotou apenas um para a realização da pesquisa de campo, sendo justificado por uma análise crítica.

Lambert (2008) apresenta um modelo de PDNP dividido em níveis estratégico e operacional, que se subdividem em sub-processos, detalhando o envolvimento de diversas áreas dentro da organização. Nesse modelo ocorre uma forte interação com outros sete processos chave, compondo-se, assim, o SCM, que se espalha ao longo de toda a cadeia, desde o fornecedor primário até o cliente usuário final. Cada um desses processos apresenta seu envolvimento com os sub-processos e suas atividades específicas.

A avaliação do PDNP, proposta por Lambert (2008), inclui uma análise bastante detalhada de todo o SCM, e adota como ferramenta um questionário de 62 itens. Com o cruzamento da nota de cada questão com seu respectivo índice de criticidade, é possível obter o nível de estruturação do PDNP, através de seu nível de aderência.

Rozenfeld et al. (2006) apresentam um modelo detalhado desde o pré ao pós-desenvolvimento, com interação entre outras áreas de conhecimento, como gestão de projetos,

meio ambiente, marketing, engenharia de produto, engenharia de processo, produção, suprimentos, qualidade e custos. As atividades em cada fase são claras e algumas ferramentas são discutidas, como a casa da qualidade – QFD, análise de tolerância geométrica, DFMEA, matriz de responsabilidade, gate reviews, entre outras. Os níveis de maturidade do PDNP são apresentados em atividades para cada uma das fases de desenvolvimento, porém não é estabelecido um questionário para sua avaliação.

Baxter (1998) detalha cada uma das etapas do desenvolvimento de produtos, desde a oportunidade de negócios, através da geração de ideias, até o projeto para fabricação, obtendo-se os protótipos de produção, mas não destaca a interação com outros processos. Apresenta também as principais ferramentas utilizadas pelas seis fases do seu modelo de PDNP, como, por exemplo, brainstorming, desdobramento da função qualidade e análise de falhas, e foca intensamente no produto em desenvolvimento.

Ulrich e Eppinger (1995) citam, ainda que de forma sutil, a interação da manufatura, marketing, finanças, pesquisa e desenvolvimento, vendas e serviços de campo no PDNP, e focam com bastante intensidade no produto em desenvolvimento.

Schilling e Hill (1998) apresentam um modelo de cinco fases parcialmente paralelas, e destacam a identificação das necessidades do cliente e a eficiência da alocação de recursos para alcançar o sucesso do PDNP. Nesse modelo, não se destaca a interação com outros processos chave, embora apareçam algumas atividades de áreas de suporte ao PDNP.

O modelo do APQP (2008) detalha as atividades e ferramentas necessárias para a realização do PDNP no setor automotivo, e descreve o envolvimento com áreas de suporte ao processo, como, por exemplo, marketing, finanças, qualidade, manufatura e logística. No entanto, a interação do PDNP com outros processos chave não é evidenciada de forma clara e detalhada nesse modelo.

Quintella e Rocha (2007) descrevem, ainda que de forma sutil, o envolvimento de outras áreas no PDNP, como vendas, marketing, qualidade, manufatura, logística, entre outras, mas não apresentam de forma clara o envolvimento de outros processos chave. Esses autores focam no estudo da avaliação do nível de maturidade do processo, e também estabelecem que um PDNP ótimo adote um ciclo de planejar – executar – medir – controlar – melhorar continuamente.

Rothfuss (2005) baseia-se no retorno sobre investimento como forma de eficiência do PDNP. Também associa o envolvimento das áreas de marketing, finanças, qualidade, entre outras, mas não descreve de forma objetiva a interação do PDNP com outros processos.

Handfield e Lawson (2007) apresentam um modelo que se inicia na geração de ideias através do levantamento das necessidades do cliente, e é finalizado pela produção em escala. Também mostram envolvimento de outras áreas e focam fundamentalmente no envolvimento do fornecedor no processo, caracterizando o SCM no PDNP.

Costa (2009) divide seu modelo em uma quantidade maior de fases, no entanto, sua única peculiaridade com outros modelos seja a extensão do PDNP até o monitoramento do ciclo de vida do produto. Também cita o envolvimento de outras áreas, mas não demonstra interação do PDNP com outros processos.

Fraser, Farrukh e Gregory (2003) dividem o PDNP em apenas quatro fases, porém são bastante abrangentes, iniciando-se no desenvolvimento de tecnologia e seguindo-se até a distribuição e venda do produto. Além do envolvimento de outras áreas, descrevem também a interação do fornecedor no processo de desenvolvimento, atuando como parceiro no SCM. Apresentam um estudo de análise do nível de maturidade do PDNP, através da aplicação de uma ferramenta de avaliação em empresas distintas.

O modelo apresentado por Choi e Yoo (2004) é muito próximo do modelo do APQP (2008), já discutido anteriormente.

Através da análise crítica dos modelos discutidos, foi observado que, embora cada um possua suas particularidades e importâncias, o modelo proposto por Lambert (2008) se mostrou completo para a realização deste trabalho, tanto pelo fato de interagir com outros processos chave do SCM e outras áreas da organização, como também por apresentar uma forma de estruturação por nível de aderência ao PDNP. Esse modelo também apresenta um questionário detalhado e consistente para avaliação do processo.

4.5 Níveis de maturidade do PDNP

O nível de maturidade do PDNP em uma organização representa o quanto esta aplica as melhores práticas durante o desenvolvimento de novos produtos, resultando em um melhor desempenho desse processo (ROZENFELD et al. 2006), e seu nível é diretamente proporcional ao nível de qualidade do PDNP e de seus produtos (HARTER; KRISHNAN; SLAUGHTER, 2000).

Para Fraser, Farrukh e Gregory (2003), a maturidade do PDNP implica que o processo seja bem compreendido, suportado através de documentação e treinamento, consistentemente aplicado em projetos pela organização e continuamente monitorado e melhorado por seus usuários.

Dooley, Subra e Anderson (2001) descrevem o nível de maturidade como o conteúdo com o qual um processo é explicitamente definido, gerenciado, medido e continuamente melhorado, e combina atributos de processo com a eficácia. No entanto, é possível definir os aspectos chave da maturidade como eficácia e repetibilidade do processo, independentemente do grau de gerenciamento e burocracia associado a esse processo (FRASER; FARRUKH; GREGORY, 2003).

De acordo com Fraser, Farrukh e Gregory (2003), Dooley, Subra e Anderson (2001) e Antunes (2001), a maturidade do PDNP está dividida em 5 níveis, como seguem:

a) Nível 1 – Inicial: não existe um PDNP ou é imprevisível, caótico e pobre, sendo a falta de planejamento e de gestão de projetos e configurações a causa básica desse nível;
b) Nível 2 – Repetitivo: existe um PDNP, mas ele é intuitivo e dependente de indivíduos chave;
c) Nível 3 – Definido: o processo está claramente definido e institucionalizado, é qualitativo, consistente e de média maturidade;
d) Nível 4 – Gerenciado: o PDNP e suas aplicações são avaliados e controlados qualitativamente;
e) Nível 5 – Otimizado: o nível de maturidade do processo é ótimo, pois o processo está sujeito ao aperfeiçoamento e à avaliação contínua, através da adoção de ideias inovadoras e de novas tecnologias.

Quintella e Rocha (2006, 2007), Chrissis, Konrad e Shrum (2003) e Pinheiro e Toledo (2011), que também separam a maturidade em 5 níveis, os classificam em:

a) Nível 1 – Inicial: o PDNP não se encontra em um ambiente estável dentro da organização, onde não há práticas de gestão estabelecidas nem um planejamento eficiente, e existe uma postura reativa aos compromissos com o processo;
b) Nível 2 – Gerenciado: os projetos são planejados, executados e controlados. O status dos produtos e serviços é acompanhado pela gerência em pontos específicos, e os compromissos são estabelecidos entre as partes interessadas;
c) Nível 3 – Definido: os processos padrão de desenvolvimento são bem caracterizados, comprometidos, integrados e documentados em toda a organização;
d) Nível 4 – Gerenciado: os critérios quantitativos são determinados para avaliar o desempenho do PDNP, sendo baseados nas necessidades dos clientes, implementadores de processo e da própria organização. Os riscos na introdução de um novo produto são conhecidos e gerenciados;
e) Nível 5 – Em otimização: são estabelecidos e continuamente revisados os objetivos mensuráveis de melhoria do processo. Nesse nível, toda a organização está focada em melhorar continuamente o desempenho do processo, através de melhoria incremental e por inovações tecnológicas, as lições aprendidas são disseminadas para outros projetos, e há participação e autoridade da força de trabalho.

Outra forma de classificação, também em 5 níveis para o nível de maturidade do PDNP, é dada por Rozenfeld et al. (2006):

a) Nível 1 – Básico: algumas atividades essenciais do processo são apenas realizadas. Os requisitos de produto são definidos de forma não sistemática, levando em consideração os requisitos de legislação, e não, necessariamente, necessidades de mercado;
b) Nível 2 – Intermediário: as atividades são padronizadas e os resultados são previsíveis, sendo também utilizados métodos e ferramentas consagradas de desenvolvimento de produtos. Apesar de ser o segundo nível dos 5 existentes, é classificado como intermediário por praticar o PDNP de forma avançada, e sua diferença básica em relação aos de maior nível ocorre em termos de controle e aprendizado;

c) Nível 3 – Mensurável: caracterizado como primeiro estágio do nível avançado, pois existem e são utilizados indicadores de desempenho das atividades e qualidade dos resultados. Através desses indicadores, a empresa já começa a medir, mas ainda não existe um procedimento definido que dependa dos valores encontrados, como, por exemplo, para tomada de ações corretivas;
d) Nível 4 – Controlado: similar ao nível 3, porém todas as atividades padronizadas são controladas com base nos indicadores de desempenho. Para os resultados não satisfatórios, são tomadas ações de correção e estas são integradas aos processos de apoio de gerenciamento de mudanças e melhoria incremental;
e) Nível 5 – Em melhoria contínua: é o nível mais elevado de maturidade, abrangendo todos os anteriores. Nele, o PDNP está integrado ao processo de melhoria incremental, ao gerenciamento de mudanças e ao planejamento do projeto, sendo aplicada a melhoria contínua em todas as etapas, desde a de produto e processo de fabricação, até a de transformação do próprio PDNP.

Para Harter, Krishnan e Slaughter (2000), a maturidade do PDNP está associada ao tempo de ciclo do processo e, dessa forma, quanto maior for o seu nível, menor será esse tempo. Ela também é diretamente proporcional ao fator qualidade (HARTER; KRISHNAN; SLAUGHTER, 2000).

5 METODOLOGIA DA PESQUISA DE CAMPO

Gil (2009), Yin (1994) e Miguel et al. (2010) descrevem que as estratégias de pesquisa podem ser divididas em experimento, levantamento, análise de arquivos, pesquisa histórica e estudo de caso, podendo também ser combinadas em um mesmo estudo.

Para identificar qual a melhor estratégia de pesquisa e seu propósito a serem adotados, algumas características devem ser observadas neste trabalho:

a) a questão está focada em estudar como o PDNP se desenvolve entre as empresas e qual sua correlação com indicadores de desempenho do processo;
b) existe uma observação direta sobre o PDNP entre as empresas;
c) uma série sistemática de entrevistas aplica-se diretamente aos funcionários das empresas;
d) o estudo não exige controle sobre eventos comportamentais, pois é estudado apenas como o PDNP ocorre;
e) os acontecimentos relevantes ao PDNP ocorrem em uma mesma época, através de observações, entrevistas e evidências como o fluxo do PDNP das empresas, sem a manipulação comportamental;
f) não há manipulação direta, precisa e sistemática do comportamento do processo, como ocorre em estratégias de experimentos realizados em laboratório capaz de controlar algumas variáveis relevantes;
g) ocorre a ampliação do conhecimento do pesquisador acerca de fenômenos ainda pouco conhecidos, a formulação de problemas para uma investigação mais criteriosa e a formulação de hipóteses, através de uma investigação do PDNP considerando a relação entre os sub-processos que o compõe, tanto no ambiente da montadora como no dos fornecedores de primeiro nível.

De acordo com as seis primeiras observações citadas anteriormente, baseadas na definição dada por Gil (2009) e Yin (1994), é possível caracterizar esta pesquisa como um estudo de caso, e a última delas, como estudo de caso com propósito exploratório, no qual o pesquisador não espera obter uma resposta definitiva para o problema proposto, mas sim uma visão mais acurada do problema para posteriormente realizar uma pesquisa mais aprofundada.

Em relação à natureza de uma pesquisa, Flick (2004), Miguel et al. (2010) e Bryman (2006) a classificam em qualitativa ou quantitativa, podendo também se unirem, de diversas

maneiras, num mesmo plano de estudo. No entanto, a pesquisa qualitativa pressupõe uma compreensão ampla do assunto – do que trata o contexto do problema, a qual ultrapassa a decisão de utilizar uma entrevista narrativa ou um questionário, por exemplo (FLICK, 2004; MALHOTRA, 2001). Nela, há uma interdependência mútua das partes isoladas do processo, o que deve ser considerado com muito mais atenção (FLICK, 2004). Também compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam à descrição e a decodificação dos componentes de um sistema complexo de significados, tendo como objetivo traduzir e expressar o sentido dos fenômenos do mundo social (NEVES, 1996). O interesse não é somente nos resultados, mas também como se chegou até eles, possibilitando, assim, explicar o como e não somente o quê (MIGUEL et al., 2010).

Gil (2009) e Yin (1994) distinguem a aplicação dos estudos de caso como única ou múltipla. Eisenhardt (1989) descreve que uma maior abrangência nas fontes de dados e a interação com os constructos desenvolvidos a partir da literatura, possibilitam que o pesquisador alcance maior validade construtiva da pesquisa.

De forma a capturar os diversos pontos de vista dos indivíduos em uma ou mais organizações, delinear o contexto e entender o desenrolar dos processos, a abordagem qualitativa trabalha com mais de uma fonte de evidência para evitar que opiniões pessoais e especulações sejam consideradas como verdades, sendo que o setor e o tempo são os dois fatores críticos no dimensionamento do estudo de caso (MIGUEL et al., 2010).

5.1 Amostragem do estudo de caso

Para Filck (2004) as decisões referentes ao nível de amostragem de um estudo de caso sempre oscilam entre os objetivos de cobrir a maior dimensão possível de um campo numa máxima profundidade de penetração da análise. No entanto, levando-se em consideração alguns principais recursos como mão de obra, tempo e dinheiro, esses objetivos devem ser vistos como alternativos.

De acordo com Baxter (1998), para se obter melhores resultados de uma pesquisa qualitativa no PDNP, recomenda-se entrevistar de 20 a 30 pessoas e que os resultados sejam estudados por 2 analistas, pelo menos. A precisão dos resultados não difere entre entrevistas pessoais ou em grupos.

Eisenhardt (1989) sugere, como regra geral, que uma quantidade de 4 a 10 casos pode ser suficiente para um estudo de caso. No entanto, um maior número de casos pode alcançar um maior grau de generalização, mas com uma menor profundidade na avaliação de cada um dos casos.

Este estudo de caso exploratório e de natureza qualitativa envolveu uma montadora de veículos de origem americana, situada no Brasil há mais de oito décadas, e 6 fornecedores multinacionais de grande porte e de primeiro nível, também denominado como tier 1 (ROZENFELD et al. 2006) e que fornecem sistemas que fazem parte de um produto final de uma montadora, envolvendo motores e transmissões de automóveis, também situados no país.

A análise ocorreu no setor automotivo, considerando, para todas as empresas analisadas, os projetos desenvolvidos ou em fase de desenvolvimento a partir do ano de 2007 até a data da pesquisa de campo, ocorrida no segundo semestre de 2011. Os fornecedores foram instruídos a considerarem seu PDNP em relação aos produtos desenvolvidos especificamente para essa montadora.

Embora apenas 6 fornecedores tenham feito parte desse estudo, com participação de 19 respondentes, um questionário (Apêndice A) foi distribuído para um total de 36 pessoas, representando 12 empresas fornecedoras, onde foi solicitado a participação de pelo menos 3 respondentes individuais com forte envolvimento e conhecimento do PDNP da empresa em relação aos produtos da montadora. Dessa forma, as empresas que participaram com menos de 3 respondentes, não foram consideradas para a análise do PDNP.

Esse cenário foi escolhido baseado no envolvimento e experiência do autor com o PDNP na montadora, e pelo seu relacionamento com os fornecedores, devido a diversos trabalhos realizados em conjunto para desenvolver novos produtos.

Tanto as empresas quanto os respondentes dessa pesquisa tiveram seus nomes preservados por uma questão de confidencialidade.

A figura 24 mostra uma breve descrição da montadora e das seis empresas fornecedoras participantes do estudo de caso.

Descrição das empresas estudadas
Empresa montadora de veículos de origem americana. O estudo foi aplicado apenas no segmento de powertrain, ou seja, motores e transmissões de veículos. A grande maioria dos itens de powertrain é produzida pelos fornecedores, que entregam seus produtos para a montadora, que por sua vez monta o conjunto final de motores e transmissões nos veículos. A responsabilidade pelo desenvolvimento do produto pode ser tanto dos fornecedores (black box) quanto da montadora (que especifica as características do design para que o fornecedor apenas o produza), além de ser possível a divisão de responsabilidade entre montadora-fornecedor.
Empresa fornecedora tier 1 que realiza o desenvolvimento e fabricação de sensores utilizados para leitura de parâmetros do motor do veículo. Componente considerado como black-box pelo fornecedor, que é responsável pelo design e detentor do know-how.
Empresa fornecedora tier 1 que realiza o desenvolvimento e fabricação de suportes de alumínio fundido para o motor do veículo. Componente desenvolvido pelo fornecedor conforme especificações da montadora, que é responsável pelo design e detentora do know-how.
Empresa fornecedora tier 1 que realiza o desenvolvimento e fabricação do sistema de transmissão do veículo. Sistema considerado como black-box pelo fornecedor, que é responsável pelo design e detentor do know-how.
Empresa fornecedora tier 1 que realiza o desenvolvimento e fabricação de reservatórios de líquido de arrefecimento do motor, e do sistema de comando do veículo, incluindo alavancas de seta, limpador do pára-brisa, faróis, etc. Sistema desenvolvido em parceria fornecedor-montadora, ambos sendo detentores do know-how.
Empresa fornecedora tier 1 que realiza o desenvolvimento e fabricação dos coletores de admissão de ar, utilizados na entrada do motor do veículo. Sistema desenvolvido em parceria fornecedor-montadora, ambos sendo detentores do know-how.
Empresa fornecedora tier 1 que realiza o desenvolvimento e fabricação de polias e tensionadores de correias do sistema de acessórios do veículo. Componentes desenvolvidos pelo fornecedor conforme especificações da montadora, que é responsável pelo design e detentora do know-how.

Figura 24 - Descrição dos fornecedores selecionados para a pesquisa

Esses fornecedores também desenvolvem e fabricam outros produtos, porém, para a análise realizada neste estudo de caso, um foco maior foi dado apenas para os produtos descritos na figura 24.

5.2 Método da pesquisa

O estudo de caso se baseia na aplicação de um questionário desenvolvido com base no modelo teórico de Lambert, sem impor necessariamente a visão do pesquisador. De acordo com Miguel et al. (2010), essa característica classifica as entrevistas como semi-estruturadas, que foram completadas com a observação do ambiente, dentro do processo da montadora relativo ao PDNP, e por documentos.

O método de pesquisa foi dividido da seguinte forma: ferramenta de avaliação do PDNP; indicadores de desempenho adotados para o PDNP; protocolo para o estudo de caso; estudo de caso piloto; coleta dos dados; e análise dos dados.

5.2.1 Ferramentas de avaliação do PDNP

A ferramenta de avaliação do PDNP utiliza um questionário proposto por Lambert (2008), no qual é possível obter respostas alternativas e identificar oportunidades de melhoria para os sub-processos, trazendo maiores benefícios para o processo da organização.

O questionário está disponível no Apêndice A, adaptado e traduzido do livro de Lambert (2008), porém uma breve apresentação da ferramenta de avaliação pode ser vista na figura 25.

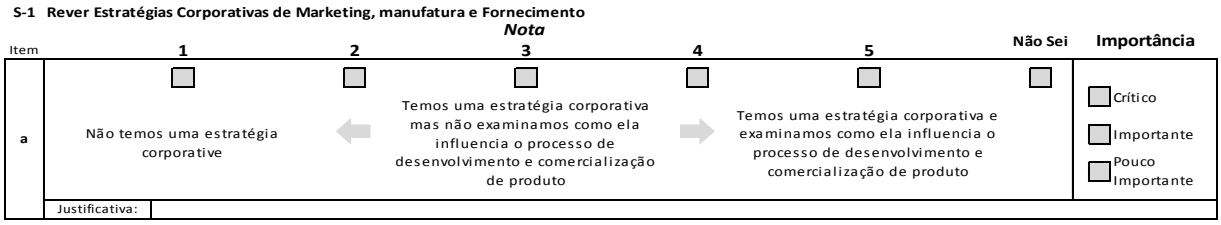

Figura 25 - Modelo de questionário da pesquisa de campo

Fonte: “Adaptado de” Lambert 2008, p. 388

Observe que para cada questão deve ser escolhida uma pontuação de 1 a 5 para a descrição que melhor representa as práticas de gestão da organização, porém apenas as pontuações 1, 3 e 5 contém descrição e as opções 2 e 4 representam uma transição entre as

três. Ainda existe uma sexta opção, quando a resposta não é conhecida, na visão do entrevistado. A pontuação ocorre de acordo com o critério mostrado na figura 26.

1	2	3	4	5
Concordo com a declaração escrita na coluna 1	Acredito que a organização está numa posição ente as declarações da coluna 1 e coluna 3	Concordo com a declaração escrita na coluna 3	Acredito que a organização está numa posição ente as declarações da coluna 3 e coluna 5	Concordo com a declaração escrita na coluna 3

Figura 26 - Critério de resposta do questionário

Fonte: "Adaptado de" Lambert, 2008, p. 387

O grau de importância de cada item é avaliado em uma escala de 1 a 3, conforme a figura 27.

1	2	3
Pouco Importante: Item de pouca importância para o sucesso do PDCNP na organização	Importante: Item importante, mas não essencial, para o sucesso do PDCNP na organização	Crítico: Item essencial para o sucesso do PDCNP na organização

Figura 27 - Critério de importância

Fonte: "Adaptado de" Lambert, 2008, p. 387

Cada resposta deveria ser acompanhada de suas evidências, podendo incluir o nome dos entrevistados, documentos e observações (YIN, 1994). Também deveria possuir sua justificativa, em seu campo específico, com o objetivo de esclarecer a nota e o grau de importância de cada questão.

Como há 3 ou mais respondentes por fornecedor, foi necessário realizar uma extratificação através das médias aritméticas para cada questão e para cada grau de importância do questionário. Assim, para cada fornecedor, foram utilizados apenas uma nota e um grau de importância em cada um dos 62 itens avaliados no questionário.

Através do cruzamento da nota obtida com o seu respectivo grau de importância, utilizando o critério de avaliação da figura 28, foi possível observar o nível de aderência de cada item do questionário.

Nota do item	Importância 1	2	3
5	A	B	B
4	A	B	C
3	B	B	C
2	B	C	D
1	B	C	D

Figura 28 - Critério de avaliação

Fonte: "Adaptado de" Lambert, 2008, p. 189

Observe que alta prioridade deve ser dada aos itens representados pela letra D. Os itens em letra C deveriam possuir um plano de ação para melhoria. A letra B representa os itens que não requerem ação. Os itens representados pela letra A, apesar de serem classificados como nota máxima, deveriam ser avaliados pela alta administração por aparentarem um provável exagero de recursos para itens com pouca importância (LAMBERT, 2008).

Dessa forma, Lambert (2008) classifica os níveis de aderência como:

a) **alta aderência:** itens classificados como A;
b) **aderência satisfatória:** itens classificados como B;
c) **baixa aderência:** itens classificados como C;
d) **aderência insatisfatória:** itens classificados como D.

Esse critério de avaliação, que resulta em níveis de aderência para cada um dos 62 itens do questionário, não determina o nível de aderência geral de cada fornecedor, porém, serve de base esse levantamento, conforme mostrado adiante. Esse nível de aderência geral por fornecedor representa o nível de estruturação do PDNP.

Houve a tentativa de se correlacionar o nível de aderência do modelo de Lambert (2008) com o nível de maturidade do PDNP de cada fornecedor, para que fosse feita, então,

uma correlação com os indicadores de desempenho do processo de cada fornecedor. No entanto, a grande dificuldade em avaliar a maturidade através do questionário utilizado no estudo de caso, inviabilizou essa proposta.

Dessa forma, este estudo de caso baseou-se em correlacionar – diretamente – os níveis de aderência ao modelo de Lambert (2008) com os indicadores de desempenho, na tentativa de identificar uma tendência da correlação entre maior aderência ao modelo de Lambert (2008), coletada através do questionário, com melhor desempenho nos indicadores do PDNP, coletado através da avaliação da montadora para seus fornecedores.

5.2.2 Indicadores de desempenho adotados para o PDNP

O capítulo 4 apresentou os indicadores de desempenho do PDNP, no entanto, dois deles aparecem em evidência e focam no atendimento às necessidades do cliente e na redução do tempo de ciclo de um projeto.

De acordo com Clark et al. (1987), novos produtos podem sofrer tanto pequenas mudanças em relação aos produtos já estabelecidos, como também mudanças significativas que podem até mesmo envolver o uso de uma nova tecnologia no mercado. Isso justifica a não utilização desses dois indicadores na íntegra, uma vez que esse estudo de caso aplica-se em fornecedores de produtos com níveis de mudança incomuns, de forma que, por exemplo, fornecedores de produtos que necessitam de uma nova tecnologia tendem a ter um tempo de ciclo maior que outros fornecedores de produtos com menor nível de modificação.

Assim, faz-se necessário a tradução desses dois indicadores para outros dois praticados pelas empresas estudadas, também por serem representativos e similares aos outros dois citados na literatura. Os indicadores adotados são, respectivamente:

a) **quantidade de falhas ocorridas durante o desenvolvimento de um projeto:** representa a análise do atendimento às necessidades do cliente, onde pode ser medido o nível de qualidade do PDNP da organização durante o tempo de ciclo do projeto, considerando a quantidade de requisitos não atendidos parcial ou completamente pelo fornecedor.

b) **quantidade de atrasos ocorridos no desenvolvimento de um projeto:** representa o tempo de ciclo, e mede a produtividade do PDNP ao longo do desenvolvimento do produto.

Para a montadora avaliada, os dois indicadores possuem o mesmo peso, tornando possível também trabalhar com a soma deles, criando um único indicador de desempenho.

5.2.3 Protocolo para o estudo de caso

Como os estudos de caso exploratórios estão entre os mais difíceis métodos de pesquisa a serem aplicados, é muito importante a habilidade do pesquisador em desenvolver um protocolo de estudo de caso, além de conduzir um estudo de caso piloto. (YIN, 1994).

O protocolo de investigação é uma forma efetiva de aumentar a confiabilidade do estudo de caso. Ele contempla tanto o instrumento de pesquisa, como também procedimentos e regras gerais para utilizá-lo (YIN, 1994).

Conforme já mencionado anteriormente, o instrumento de pesquisa adotado foi o questionário de Lambert (2008), restando um detalhamento dos procedimentos utilizados.

Cada fornecedor participante foi instruído a responder o questionário baseado no PDNP relacionado a essa montadora.

Embora exista a dificuldade de se chegar às pessoas mais interessantes e experientes dentro de uma organização para participarem de uma pesquisa de campo, e também da disponibilidade de tempo e receio em responder questões que possam comprometer a integridade da pessoa, cabe ao pesquisador adotar processos de negociação, estratégias de referência na seleção, garantia de anonimato e competência em estabelecer um bom relacionamento, para a realização da pesquisa com sucesso (MIGUEL et al., 2010).

Com o intuito de se evitar essas dificuldades na aplicação da pesquisa, os respondentes foram selecionados pelo fato de demonstrarem possuir um amplo nível de envolvimento e experiência de todo o PDNP, assim como, por exemplo, preferencialmente os gerentes de projeto, coordenadores de projetos, etc. Essa demonstração foi oriunda de diversos contatos, através de reuniões presenciais ou por telefone sobre os produtos em desenvolvimento, entre o autor e todos os respondentes selecionados. Adicionalmente, o bom relacionamento e a localização física também contribuíram na escolha dos participantes.

Todas as empresas avaliadas e seus participantes, incluindo a própria montadora, estão fisicamente localizados no estado de São Paulo, incluindo capital e interior.

Uma orientação sobre o objetivo e o procedimento para resposta do questionário foi dada antes de encaminhá-los (YIN, 1994). Essa orientação ocorreu pessoalmente para 5 fornecedores, sendo que para os demais, por telefone.

Os questionários respondidos individualmente (LAMBERT; GARCIA-DASTUGUE; CROXTON, 2008) foram devolvidos eletronicamente, e apenas um único fornecedor entregou os 3 questionários pessoalmente em papel.

Durante a distribuição dos questionários, foi solicitado que respondessem todas as questões e comentassem, caso necessário, alguns detalhes pertinentes a cada questão. Entre a entrega de cada questionário e a obtenção dos mesmos respondidos, foi demandado um período de aproximadamente 2 meses, e os detalhes da coleta podem ser verificados a seguir.

5.2.4 Estudo de caso piloto

Embora não seja uma prática comum em estudo de caso, é sempre importante conduzir um teste piloto antes de partir para a coleta de dados (MIGUEL et al., 2010).

Para Yin (1994), um estudo de caso piloto pode ser realizado por diversas razões, como para verificar se uma unidade está acessível geograficamente, se tem uma quantidade adequada de documentos e dados, ou se a unidade representa a coleta de dados relevantes.

Miguel et al. (2010) acrescentam que o estudo de caso piloto visa também verificar os procedimentos de aplicação com base no protocolo, numa tentativa de aprimoramento da pesquisa, e verificar a qualidade dos dados obtidos – se eles estão associados aos constructos – e, consequentemente, se contribuem para o atendimento aos objetivos da pesquisa.

A partir da realização do teste piloto, o pesquisador tem condições de fazer as correções e ajustes necessários antes da aplicação da pesquisa propriamente dita. (YIN, 1994; MIGUEL et al., 2010).

A pesquisa foi dividida em duas fases, sendo a primeira um estudo de caso piloto, e então, o estudo de caso propriamente dito. Para ambas as fases foi aplicado o mesmo questionário.

O estudo de caso piloto ocorreu no final do ano de 2009, considerando como amostragem apenas quatro funcionários da montadora, e como pode ser observado na figura 29, cada gestor respondeu apenas sobre sua posição funcional e não sobre o processo como um todo, apesar de todos eles estarem ligados diretamente com o PDNP.

Itens do Questionário	Cargo dos Respondentes	Região	Forma de Pesquisa
Estratégico: S1, S2, S3, S4, S5 e S6. Operacional: O3 e O8	Diretor da Engenharia de Desenvolvimento de Produtos	SP	Não presencial; formulário enviado e recebido em mãos
Operacional: O1 e O6	Gerente de Marketing Avançada	RJ	Não presencial; formulário enviado e recebido por e-mail
Operacional: O2 e O4	Gerente da Engenharia de Desenvolvimento de Produtos	SP	Não presencial; formulário enviado e recebido em mãos
Operacional: O5 e O7	Gerente de Compras	SP	Não presencial; formulário enviado e recebido em mãos

Figura 29 - Estudo de caso piloto

Através da realização dessa primeira fase, foi possível verificar que não houve dificuldade na interpretação, que o tempo de explicação e coleta das respostas foi suficiente, que as escalas das respostas são coerentes, que houve uma boa acessibilidade aos funcionários da empresa, e que a documentação pôde ser acessível para a análise – como o organograma e o fluxograma do PDNP.

5.2.5 Coleta dos dados

Por uma questão de confidencialidade, as 6 empresas e os 19 respondentes estão representados por siglas, conforme mostra a figura 30, e uma breve descrição da função de cada respondente dentro de sua respectiva organização também faz parte do levantamento.

Itens do Questionário	**Código dos Fornecedores**	**Respondentes**	
		Código	**Função**
Estratégico: S1a S6 Operacional: O1 a O8	A	A1	Coordenador de projetos
		A2	Supervisor da Engenharia de Desenvolvimento de Produtos
		A3	Engenheiro de Produto Sênior
		A4	Gerente da Engenharia de Desenvolvimento de Produtos
Estratégico: S1a S6 Operacional: O1 a O8	B	B1	Engenheiro de Produto Sênior
		B2	Coordenador de projetos
		B3	Engenheiro de Produto Sênior
Estratégico: S1a S6 Operacional: O1 a O8	C	C1	Coordenador de projetos
		C2	Gerente da Engenharia de Desenvolvimento de Produtos
		C3	Engenheiro de Produto Sênior
Estratégico: S1a S6 Operacional: O1 a O8	D	D1	Coordenador de projetos
		D2	Gerente de projetos
		D3	Engenheiro de Produto Sênior
Estratégico: S1a S6 Operacional: O1 a O8	E	E1	Coordenador de projetos
		E2	Coordenador de projetos
		E3	Gerente da Engenharia de Desenvolvimento de Produtos
Estratégico: S1a S6 Operacional: O1 a O8	F	F1	Coordenador de projetos
		F2	Coordenador de projetos
		F3	Engenheiro de Produto Sênior

Figura 30 - Classificação dos entrevistados

A tabela 1 apresenta o resultado dos questionários aplicados por fornecedor em relação ao grau de aderência ao modelo de Lambert (2008). É importante lembrar que cada um dos 62 itens do questionário (Apêndice A) recebeu uma classificação: A (alta aderência), B (aderência satisfatória), C (baixa aderência) ou D (aderência insatisfatória), considerando a nota e seu respectivo grau de importância (figura 28).

Tabela 1- Resultado dos questionários respondidos

Fornecedores	A	B	C	D	E	F	Total
Qtde. Itens A (aderência)	0	3	0	0	0	0	3
Qtde. Itens B (aderência)	43	49	36	39	45	48	260
Qtde. Itens C (aderência)	19	9	23	22	17	13	103
Qtde. Itens D (aderência)	0	1	3	1	0	1	6
Soma	62	62	62	62	62	62	

Apenas exemplificando a tabela 1, o fornecedor B obteve apenas 3 itens do questionário com nível de aderência A, ou seja, notas 4 ou 5 (alta aderência) e grau de importância 1 (pouco importante). O mesmo fornecedor também obteve 49 itens do questionário com nota B, ou seja, notas 1, 2 ou 3 e grau de importância 1 (pouco importante); notas 3, 4 ou 5 e grau de importância 2 (importante); e nota 5 com grau de importância 3 (crítico). E assim por diante, lembrando que, para cada fornecedor, foi considerado o valor médio para cada item do questionário, conforme mostra a figura 31 com uma parte da compilação dos questionários.

			Questões												Grau de Importância									
Empresa	Subprocesso	Item	Média	Σ (soma Notas)	Nota Máx	Nota Mín	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4	Nota 5	Não Sei	Em branco	Qde. Respostas (1	Média	Σ (soma GI)	Nota Máx	Nota Mín	Nota 3 = Crítico	Nota 2 = Importante	Nota 1 = Pouco Imp	Em branco	Qde. Respostas (1	Resultado
B	S1	a	4	11	2	1			1	2				3	2	6	3	3		3			3	B
B	S1	b	5	15	3	3					3			3	3	9	3	3	3				3	B
B	S1	c	3	10	2	1			2	1				3	2	5	2	1		2	1		3	B
B	S1	d	2	6	3	3		3						3	2	6	3	3		3			3	C
B	S1	e	4	12	3	3				3				3	3	9	3	3	3				3	C
B	S1	f	5	15	3	3					3			3	3	9	3	3	3				3	B
B	S2	a	5	15	3	3					3			3	3	9	3	3	3				3	B
B	S2	b	3	10	2	1			2	1				3	2	6	3	3		3			3	B
B	S2	c	5	15	3	3					3			3	2	6	3	3		3			3	B
B	S2	d	5	15	3	3					3			3	2	7	2	1	1	2			3	B
B	S2	e	2	6	3	3		3						3	1	3	3	3			3		3	B
B	S3	a	3	9	3	3			3					3	2	6	3	3		3			3	B
B	S3	b	3	8	2	1		1	2					3	2	5	2	1		2	1		3	B
B	S3	c	1	3	3	3	3							3	1	3	3	3			3		3	B
B	S4	a	5	15	3	3					3			3	3	9	3	3	3				3	B
B	S4	b	5	15	3	3					3			3	3	9	3	3	3				3	B
B	S4	c	5	14	2	1				1	2			3	2	6	3	3		3			3	B
B	S4	d	5	15	3	3					3			3	3	9	3	3	3				3	B
B	S4	e	4	12	3	3				3				3	2	6	3	3		3			3	B
B	S5	a	5	15	3	3					3			3	3	9	3	3	3				3	B
B	S5	b	5	15	3	3					3			3	3	9	3	3	3				3	B
B	S5	c	4	11	2	1			1	2				3	2	7	2	1	1	2			3	B
B	S5	d	5	15	3	3					3			3	3	9	3	3	3				3	B
B	S6	a	5	15	3	3					3			3	3	9	3	3	3				3	B
B	S6	b	3	9	3	3			3					3	3	9	3	3	3				3	C
B	S6	c	4	12	3	3				3				3	2	6	3	3		3			3	B
B	S6	d	3	9	3	3			3					3	3	9	3	3	3				3	C
B	O1	a	5	15	3	3					3			3	2	6	3	3		3			3	B
B	O1	b	3	10	2	1			2	1				3	2	6	3	3		3			3	B
B	O1	c	5	15	3	3					3			3	3	9	3	3	3				3	B
B	O1	d	5	15	3	3					3			3	2	6	3	3		3			3	B
B	O2	a	5	15	3	3					3			3	3	9	3	3	3				3	B
B	O2	b	3	10	2	1			2	1				3	1	4	2	1		1	2		3	B
B	O2	c	5	15	3	3					3			3	3	9	3	3	3				3	B
B	O3	a	5	15	3	3					3			3	2	6	3	3		3			3	B
B	O3	b	5	15	3	3					3			3	3	9	3	3	3				3	B
B	O3	c	5	15	3	3					3			3	2	7	2	1	1	2			3	B
B	O3	d	5	15	3	3					3			3	3	9	3	3	3				3	B
B	O4	a	5	15	3	3					3			3	2	7	2	1	1	2			3	B
B	O4	b	3	10	2	1			2	1				3	1	4	2	1		1	2		3	B
B	O4	c	1	3	3	3	3							3	1	3	3	3			3		3	B
B	O4	d	4	12	3	3				3				3	1	3	3	3			3		3	A
B	O4	e	5	15	3	3					3			3	3	9	3	3	3				3	B
B	O4	f	4	13	2	1				2	1			3	3	8	2	1	2	1			3	C
B	O5	a	5	14	2	1				1	2			3	3	9	3	3	3				3	B
B	O5	b	1	4	2	1	2	1						3	3	9	3	3	3				3	D
B	O5	c	1	3	3	3	3							3	2	6	3	3		3			3	C
B	O6	a	4	12	3	3				3				3	1	3	3	3			3		3	A
B	O6	b	4	12	3	3				3				3	1	3	3	3			3		3	A
B	O6	c	1	4	2	1	2	1						3	1	3	3	3			3		3	B
B	O7	a	5	15	3	3					3			3	3	9	3	3	3				3	B
B	O7	b	4	12	3	3				3				3	2	6	3	3		3			3	B
B	O7	c	5	15	3	3					3			3	2	6	3	3		3			3	B
B	O7	d	2	6	3	3		3						3	1	3	3	3			3		3	B
B	O7	e	3	9	3	3			3					3	3	9	3	3	3				3	C
B	O7	f	4	12	3	3				3				3	3	9	3	3	3				3	C
B	O7	g	3	9	3	3			3					3	3	9	3	3	3				3	C
B	O7	h	4	12	3	3				3				3	3	9	3	3	3				3	C
B	O8	a	5	15	3	3					3			3	3	9	3	3	3				3	B
B	O8	b	5	15	3	3					3			3	3	9	3	3	3				3	B
B	O8	c	3	9	3	3			3					3	2	6	3	3		3			3	B
B	O8	d	1	3	3	3	3							3	1	3	3	3			3		3	B

Figura 31 – Compilação dos questionários

O desempenho de cada fornecedor, baseado nos indicadores de quantidade de falhas e quantidade de atrasos ocorridos durante o desenvolvimento de um projeto, foi coletado através da engenharia de qualidade de fornecedores (EQF) da montadora. A tabela 2 apresenta o resultado dos indicadores, bem como sua soma, uma vez que ambos possuem o mesmo peso para o monitoramento do fornecedor (critério da montadora).

Tabela 2 - Resultado dos indicadores de desempenho

Fornecedores	A	B	C	D	E	F
Indicador 1 (Falhas)	1	0	2	0	0	0
Indicador 2 (Atrasos)	1	0	5	3	1	2
Soma	2	0	7	3	1	2

O monitoramento dos dois indicadores de cada fornecedor é realizado pelo time da engenharia de qualidade de fornecedores, que se baseia em alguns requisitos definidos e distribuídos em quatro revisões de fase (gate reviews). Esses requisitos são analisados individualmente em relação ao atendimento à qualidade e ao tempo estabelecido, desde a fase dos protótipos até a fase de lançamento do produto. São eles:

a) estratégia de fornecimento;
b) revisões técnicas;
c) análise de risco de fornecimento;
d) planejamento e tratativa de assuntos pendentes;
e) análise de viabilidade de fornecimento;
f) revisões de design;
g) ferramentas de qualidade (DFMEA, PFMEA plano de controle, etc.);
h) planejamento de equipamentos e ferramental de produção;
i) peças protótipos;
j) monitoramento dos produtos manufaturados;
k) PPAP;
l) lições aprendidas;
m) avaliação do cliente em relação ao fornecedor.

A figura 32 mostra os detalhes desse monitoramento. No entanto, existe um conjunto de critérios, com perguntas claras e objetivas, que especificam os detalhes que o avaliador precisa verificar para gerar a nota de cada requisito, em cada gate review.

Requisitos:	Gate Review 1	Gate Review 2	Gate Review 3	Gate Review 4	PPAP Review	Run @ Rate Review
Estratégia de fornecimento	?					
Tratativa de assuntos pendentes	?	?	?	?		
Sistema da qualidade	?					
DFMEA	?	?		?	?	
Dimensional e matching	?	?	?		?	
Calibradores	?	?	?	?	?	
Ferramental e equipamentos	?	?	?	?	?	
PFMEA	?	?	?	?	?	
Control Plan	?	?	?	?	?	
Protótipos		?	?			
Monitoramento de produtos manufaturados			?	?	?	
PPAP					?	
Plano de validação do produto	?	?	?	?	?	
Análise de viabilidade de fornecimento	?	?	?	?		?
Lessons Learned	?	?	?	?		
Feedback do cliente	?	?	?	?		
Decisão do Gate Review	**?**	**?**	**?**	**?**	**?**	**?**

? Atividade avaliada no gate Atividade não avaliada no gate

Figura 32 - Monitoramento dos indicadores de desempenho

O resultado é apresentado nas células *decisão do gate review*, onde fica armazenada a pior pontuação de cada coluna (gate review), conforme a legenda da figura 33:

Avaliação	Status da expectativa	Cronograma
NA	Não avaliado	N/A
G	Atende a expectativa	Conforme plano
Y	Não atende a espectativa mas existe um plano de ação aceitável	Atrasado - Não crítico
R	Não atende a expectativa e não há um plano de ação aceitável	Atrasado - crítico

Figura 33 - Legenda do Monitoramento

5.2.6 Análise dos dados

A análise dos dados foi realizada em duas etapas. A primeira, classificação de cada fornecedor em relação ao nível de aderência ao modelo de Lambert (2008), tem como objetivo separar os fornecedores por níveis de aderência A, B, C e D, uma vez que o critério de avaliação (figura 28) mostrou apenas a aderência de cada item do questionário para cada fornecedor. A segunda etapa classifica os fornecedores em relação aos indicadores de desempenho do PDNP.

5.2.6.1 Classificação – Nível de aderência

Conforme mencionado anteriormente, o nível de aderência identificado através do critério de avaliação (figura 28) apresenta classificações A, B, C e D para cada item do questionário, e não uma única classificação geral por fornecedor, que representa o nível de estruturação do PDNP.

Dessa forma, para classificar os fornecedores por níveis de aderência, através dos resultados apresentados na tabela 1, foi necessário realizar um agrupamento entre os itens de alta aderência e aderência satisfatória, A e B respectivamente, e outro agrupamento entre os itens de baixa aderência e aderência insatisfatória, C e D respectivamente, para facilitar a análise. Embora esses dois agrupamentos pareçam óbvios, no sentido de melhor / pior, foi necessária a realização de uma análise de qui-quadrado através do software Minitab 15.1.30.0, apresentada adiante.

Os valores encontrados na tabela 3 representam a quantidade de respostas A+B e C+D que cada fornecedor respondeu no questionário.

Tabela 3 - Resultado dos questionários respondidos por grupo

Fornecedor	A+B	C+D	Total
A	43	19	62
B	52	10	62
C	36	26	62
D	39	23	62
E	45	17	62
F	48	14	62
Total	263	109	372

O método de análise através do qui-quadrado, também conhecido como teste de aderência, permite a comparação entre as frequências observadas e as frequências esperadas em cada categoria (FÁVERO et al.; 2009), e tem como objetivo verificar se determinada distribuição de probabilidade se ajusta bem aos dados observados (DOWNING; CLARK, 1998). A figura 34 mostra a tela de cálculo do qui-quadrado feito pelo Minitab.

Chi-Square Test: Nota A+B; Nota C+D

Expected counts are printed below observed counts
Chi-Square contributions are printed below expected counts

	Nota A+B	Nota C+D	Total
1	43	19	62
	43,83	18,17	
	0,016	0,038	
2	52	10	62
	43,83	18,17	
	1,522	3,671	
3	36	26	62
	43,83	18,17	
	1,400	3,378	
4	39	23	62
	43,83	18,17	
	0,533	1,286	
5	45	17	62
	43,83	18,17	
	0,031	0,075	
6	48	14	62
	43,83	18,17	
	0,396	0,956	
Total	263	109	372

Chi-Sq = 13,301; DF = 5; P-Value = 0,021

Figura 34 - Cálculo do qui-quadrado pelo Minitab

A hipótese nula H_0 afirma não haver discrepância entre as frequências observadas e as frequências esperadas, enquanto a hipótese alternativa H_1 afirma haver discrepâncias (FÁVERO et al., 2009). No entanto, com os valores apresentados na figura 34, onde o valor da estatística qui-quadrado é 13,301 e o p-value = 0,021 < 0,05, é possível rejeitar o H0, o que permite concluir que há uma diferença significativa entre as variáveis A+B e C+D.

A coluna da esquerda, na figura 34, representa os fornecedores. Assim, onde se leem 1, 2, 3, 4, 5 e 6, entendem-se como fornecedores A, B, C, D, E e F, respectivamente.

A figura 34 apresenta também a média dos valores da coluna A+B igual a 43,83 e da coluna C+D, igual a 18,17. Com isso foi possível adotar um critério para agrupamento dos fornecedores:

a) fornecedores com tendência a melhores níveis de aderência em relação ao modelo de Lambert (2008), ou seja, aqueles fornecedores com valores acima da média para a coluna A+B e abaixo da média para a coluna C+D: Fornecedores B, F e E , representados como 2, 6 e 5, respectivamente;
b) fornecedores com tendência a piores níveis de aderência em relação ao modelo de Lambert (2008): Fornecedores C, D e A, representados como 3, 4 e 1, respectivamente.

5.2.6.2 Classificação – Indicadores de desempenho

A classificação dos fornecedores em relação aos indicadores de desempenho foi possível através da análise do boxplot, gerado pelo software Minitab, como mostrado na figura 35. Esse tipo de representação serve para dar uma idéia de posição, dispersão, assimetria, caudas e dados discrepantes (BUSSAB; MORETTIN, 2006).

Observe que, para a figura ao lado direito, onde se leem 1, 2, 3, 4, 5 e 6, também entendem-se como fornecedores A, B, C, D, E e F, respectivamente.

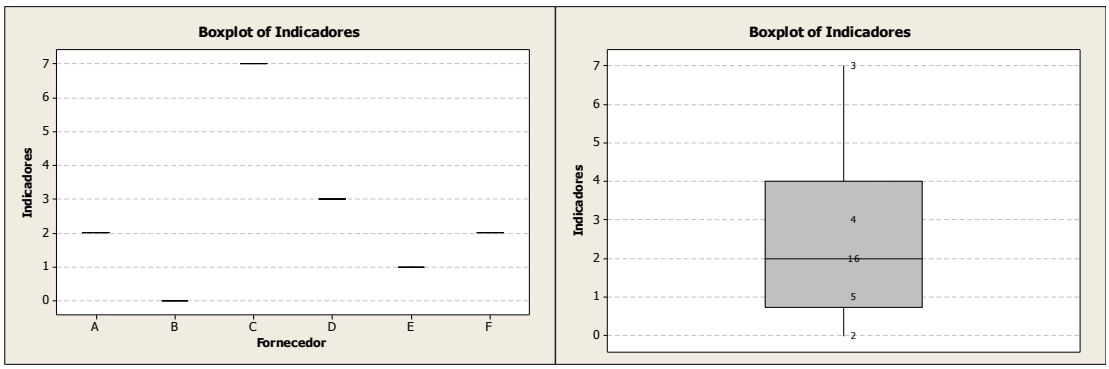

Figura 35 - Boxplot dos indicadores de desempenho

O gráfico da esquerda (figura 35) mostra a posição de cada fornecedor em relação a soma de seus indicadores. O gráfico da direita mostra a separação por quartis e a mediana.

A soma dos dois indicadores de desempenho, organizados em ordem crescente, é:

0, 1, 2, 2, 3 e 7. Dividindo esses valores em três quartis, que são medidas de posição que dividem um conjunto de dados, organizados em ordem crescente, em quatro partes com dimensões iguais (FÁVERO et al., 2009), tem-se:

a) Q1 = 1 (mediana entre os valores 0, 1 e 2);

b) Q2 = 2 (mediana entre todos os valores);

c) Q3 = 3 (mediana entre os valores 2, 3 e 7).

Em relação aos limites superiores e inferiores, tem-se:

$$LI = Q1 - 1{,}5 \times \text{mediana} = 1 - 1{,}5 \times 2 = -2 \rightarrow LI = 0 \quad ...(1)$$

$$LS = Q3 + 1{,}5 \times \text{mediana} = 3 + 1{,}5 \times 2 = 6 \rightarrow LS = 6 \quad ...(2)$$

Dessa forma, a figura 36 apresenta a distribuição dos quartis.

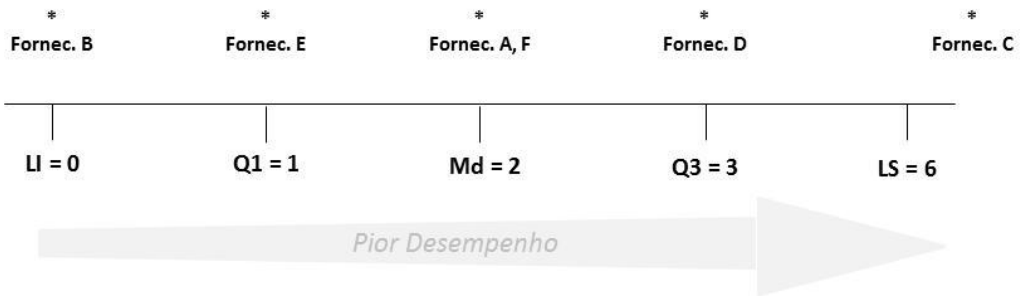

Figura 36 - Distribuição dos indicadores por quartis

Embora o fornecedor C tenha apresentado um outlier, ou seja, um valor discrepante da variável original (FÁVERO et al., 2009), sua posição permanece como a de maior valor, muito próximo ao limite superior. Em outras palavras, esse fornecedor obteve a pior classificação no critério de indicadores de desempenho do PDNP, seguido do fornecedor D.

6 RESULTADOS

Para atender ao objetivo principal deste trabalho, ou seja, verificar se existe ou não uma correlação entre o nível de estruturação do PDNP, representado pelo nível de aderência, e os indicadores de desempenho, é necessário cruzar os valores dessas duas variáveis.

Através do software Minitab, foi possível estudar o relacionamento entre essas duas variáveis quantitativas, calculando o coeficiente de correlação linear (de Pearson) entre elas e ajustando uma reta que relaciona uma variável Y (nível de aderência) e outra variável X (indicadores de desempenho). As figuras 37, 38 e 39 mostram essa sequência.

Worksheet 1 ***

↓	C1-T	C2	C3	C4
	Fornecedor	A+B	C+D	Indicadores
1	A	43	19	2
2	B	52	10	0
3	C	36	26	7
4	D	39	23	3
5	E	45	17	1
6	F	48	14	2

Figura 37 - Compilação dos dados no Minitab

Como os valores de A+B e C+D são simétricos, foi utilizada apenas a coluna do A+B para plotar o gráfico das variáveis, conforme mostra a figura 38.

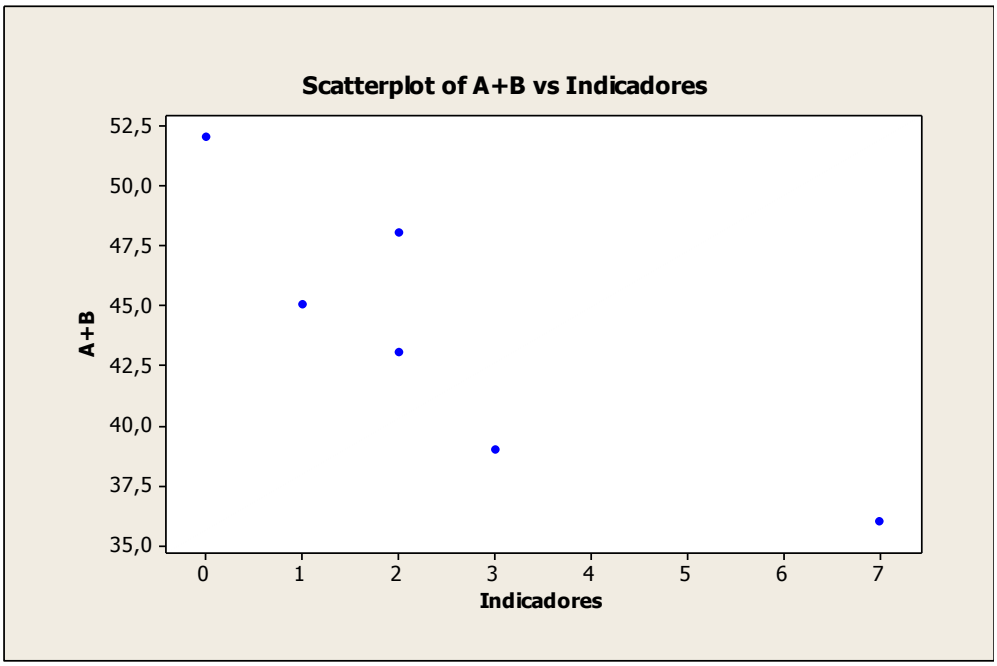

Figura 38 - Gráfico de aderência versus indicadores

A figura 39 mostra o resultado da análise de correlação das variáveis.

Session

Correlations: A+B; Indicadores

```
Pearson correlation of A+B and Indicadores = -0,866
P-Value = 0,026
Scatterplot of A+B vs Indicadores
```

Correlations: A+B; C+D; Indicadores

```
                    A+B          C+D
C+D              -1,000
                     *

Indicadores      -0,866        0,866
                  0,026        0,026


Cell Contents: Pearson correlation
               P-Value
```

Figura 39 - Correlação de Pearson das variáveis

Quando o valor de correlação está próximo de 1 ou -1, sendo o valor negativo resultante de um coeficiente angular da reta negativo, significa que há uma relação linear muito forte entre duas variáveis (DOWNING; CLARK, 1998).

Confirmada a correlação negativa (–0,866) entre o nível de aderência A+B e os indicadores de desempenho, rejeita-se a hipótese H: ρ(X, Y) = 0, pois o nível descritivo do teste (P-Value= 0,026) foi pequeno.

6.1 Considerações finais

Embora pequena, foi observada uma discrepância em relação aos fornecedores A e F, quanto à análise do nível de aderência e os indicadores de desempenho, ou seja, se classificaram em diferentes grupos de aderência (A com tendência a piores níveis de aderência, e F com tendência a melhores níveis de aderência) para um mesmo nível de classificação de indicadores de desempenho. A figura 40 mostra os detalhes.

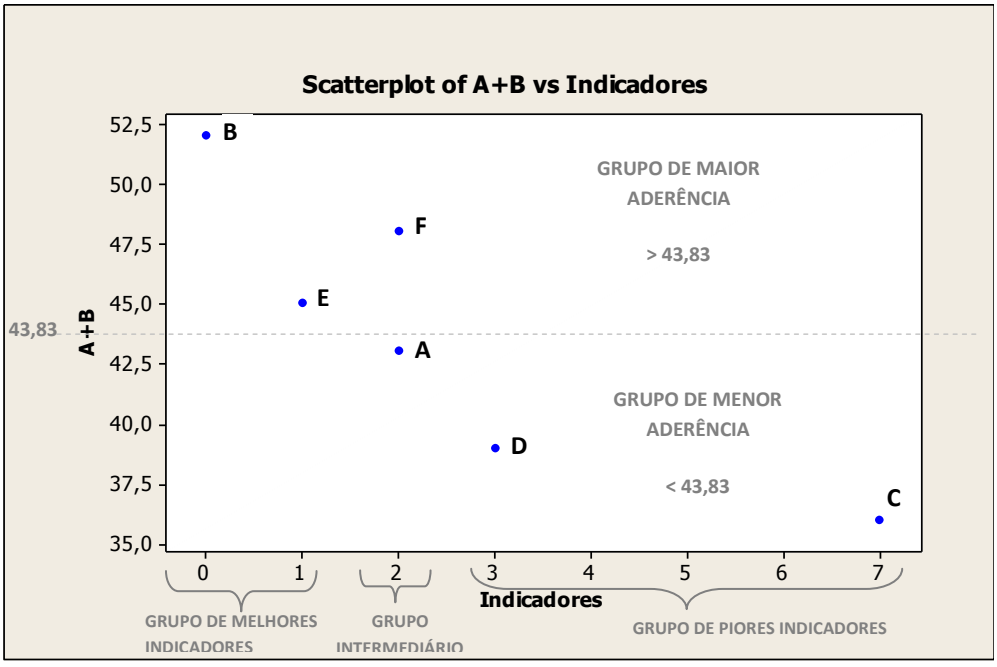

Figura 40 - Considerações feitas no gráfico de aderência versus indicadores

Uma correlação ideal ocorreria caso ambos os fornecedores A e F apresentassem, por exemplo, valores de aderência mais próximos da média 43,83 para essa mesma classificação dos indicadores. Nesse caso, o valor de correlação de Pearson final ficaria mais próximo de -1, com p-value inferior ao encontrado, gerando uma correlação mais forte entre as variáveis.

Baseado, principalmente, na classificação dos fornecedores B e E, e dos fornecedores D e C, através do gráfico da figura 40, e tendo obtido um coeficiente de correlação linear próximo de -1, é possível observar uma tendência de linearidade da reta entre os níveis de aderência ao modelo de Lambert (2008) e os indicadores de desempenho do PDNP.

7 CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo principal identificar e analisar o PDNP entre uma montadora automobilística e seus fornecedores, avaliando seu nível de estruturação, e o correlacionando com os indicadores de desempenho do processo. As informações coletadas e os resultados obtidos mostraram que, apesar de existir um padrão de referência para o PDNP da montadora para com seus fornecedores, cada um deles tem suas particularidades, dando mais foco em alguns quesitos do que em outros.

Foram notadas diferenças significativas entre os fornecedores em relação ao PDNP, percebidas tanto através do resultado dos questionários aplicados, mostrando ser melhor ou pior estruturado, ou seja, maior ou menor nível de aderência do PDNP em relação ao modelo do Lambert (2008), como também através dos indicadores de desempenho individuais coletados dentro da montadora.

As entrevistas e experiências com as empresas envolvidas no estudo de caso também mostraram distinções na estruturação dos times envolvidos, que utilizam funções, cargos e organogramas não comuns, embora haja uma tendência geral à adoção da gestão por processos, em conjunto com a estrutura funcional em segundo plano, para suportar administrativamente os colaboradores e prover os recursos necessários.

Embora apenas os valores médios tenham sido utilizados como resultado de cada item do questionário aplicado em cada fornecedor, ocorreram casos com discrepância de notas entre os avaliadores de uma mesma empresa. Essas variações foram mais evidentes onde cada avaliador da empresa atuou em um projeto específico. Por outro lado, menores variações foram mais comuns onde todos os avaliadores atuaram em um mesmo projeto de desenvolvimento.

O suporte estatístico, sustentado pelo software Minitab, foi imprescindível para a identificação de fornecedores por níveis de aderência, uma vez que o modelo proposto por Lambert (2008) apenas classifica o nível de aderência para cada item do questionário e não do questionário como um todo. A estatística atuou também, de forma consistente, na classificação dos fornecedores pelo desempenho dos indicadores utilizados. Por fim, tornou possível verificar o coeficiente de correlação linear entre essas duas variáveis distintas.

A importância dos resultados obtidos por este trabalho pode ser considerada pelo fato de mostrar indícios de existência de correlação entre os níveis de aderência do PDNP, em relação ao modelo de Lambert (2008), e o desempenho dos indicadores de quantidade de falhas e atrasos ocorridos no processo, ao longo de um determinado projeto de desenvolvimento de produtos automotivos.

De uma forma mais clara, esses indícios sugerem que as empresas que adotam um modelo de PDNP mais próximo do modelo proposto por Lambert (2008), têm como resultado um melhor nível de qualidade no desenvolvimento de novos produtos, assim como, melhor atendimento aos prazos estabelecidos para atender ao lançamento desses novos produtos.

7.1 Limitações

A amostragem de fornecedores considerados no estudo de caso foi pequena em relação ao montante de fornecedores homologados pela montadora. A dificuldade no retorno dos questionários aplicados, o tempo limite estabelecido para a conclusão, além da pequena disponibilidade de recursos para a realização deste trabalho, foram os principais fatores que comprometeram essa amostragem.

Embora tenham sido estudados fornecedores de produtos distintos, o estudo foi focado apenas para os componentes de aplicação em motores e transmissões.

7.2 Oportunidades de pesquisa

Baseado nos resultados desta pesquisa e nas limitações ocorridas, foram identificadas algumas oportunidades relevantes para futuras pesquisas.

A primeira oportunidade está relacionada em expandir a análise para um grupo maior de montadoras e fornecedores. Se possível, considerando também outros indicadores de desempenho relevantes ao PDNP.

Como foi mostrado no estudo de caso, o modelo proposto por Lambert (2008) classifica o nível de aderência apenas para cada item do questionário, obtendo-se 62 níveis para cada questionário respondido. Para se obter, de forma geral, um único nível de aderência

para cada fornecedor, este trabalho adotou um agrupamento entre os itens com melhores níveis de aderência e outro, com piores, todos com suporte estatístico. Assim, é possível identificar uma oportunidade para a proposição de outras possíveis formas de classificação geral do nível de aderência, para cada questionário aplicado.

Outra oportunidade seria correlacionar os níveis de aderência em relação ao modelo do Lambert (2008) com os níveis de maturidade do PDNP, ambos apresentados neste estudo de caso. Embora exista uma grande quantidade de material disponível sobre esses dois itens individuais, essa correlação poderia trazer benefícios para a literatura e para a indústria.

REFERÊNCIAS

ANFAVEA. **Resultados de dezembro e de 2010.** Carta da ANFAVEA, jan. 2011. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/cartas/Carta296.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2011.

ANTUNES, I. A problemática da avaliação e da maturidade nos processos de desenvolvimento de aplicações informáticas. **Informação e Informática**, n. 26, p. 45-52, 2001.

APQP. **Advanced Product Quality Planning and Control Plan Manual**. 2. ed. [S.l.]: AIAG, Jul. 2008.

BARTLETT, C. A.; GHOSHAL, S. Matrix Management: not a structure, a frame of mind. **Harvard Business Review**, v. 68, n. 4, Jul./Aug. 1990.

BAXTER, M. R. **Projeto de produto:** guia prático para o desenvolvimento de novos produtos. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

BERNASCO, W.; WEERD-NEDERHOF, P.; et al. Balanced Matrix structure and new product development process at Texas Instruments Materials and Controls Division. **R&D Management**, v. 29, n. 2, 1999.

BRYMAN, A. Paradigm Peace and the Implications. **Int. J. Social Research Methodology**, v. 9, n. 2, p. 111-126, Apr. 2006.

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística básica**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

CARNEIRO, L. Maior produção de carros, tecnologia e menor prazo de lançamentos levam a mais recalls; Brasil ... **O Globo**, 11 fev. 2010. O Globo Economia. Disponível em: < http://www.oglobo.globo.com/economia/maior-producao-de-carros-tecnologia-menor-prazo-de-lancamentos-levam-mais-recalls-brasil-3055056#ixzz1mOIbbGbb>. Acesso em 17 de abr. 2010.

CHOI , B. K.; YOO, S. K. An integrated BPMS framework for automotive part development. **Journal of Advanced Manufacturing Systems**, v. 3, n. 1, p. 33-51, 2004.

CHRISSIS, M.; KONRAD, M.; SHRUM, S. **CMMI:** guidelines for process integration and product improvement. Boston: Pearson Education , 2003.

CLARK, K. B. et al. Product development in the world auto industry: comments and discussion. **Brookings Papers on Economic Activity**, p. 729-781, 1987.

COOPER, R. G. Product innovation and technology strategy. **Research Technology Management**, v. 43, n. 1, p. 38, 2000.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; Kleinschmidt, E. J. Portfolio management in new product development: Lessons from the leaders-II. **Research Technology Management**, v. 40, n. 6, p. 43-52, Nov./Dec. 1997.

COPPER, R. G.; KLEINSCHMIDT, E. J. New product performance: keys to success, profitability & cycle time reduction. **Journal of Marketing Management**, v. 11, p. 315-337, 1995.

COPPER, R. G.; KLEINSCHMIDT, E. J. New product performance: what distinguishes the star products. **Australian Journal of Management**, v. 25, n. 1, Jun. 2000.

COPPER, R. G.; KLEINSCHMIDT, E. J. Winning businesses in product development: the critical success factors. **Research Technology Management**, v. 50, n. 3, 2007.

COSTA, M. F. Model of development of new product. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND OPERATIONS MANAGEMENT, 15. Oct. 2009, Salvador. **Anais…** Bahia: ABEPRO, 2009. p. 1.

CRAWFORD, M. C. The hidden costs of accelerated product development. **Journal of Product Innovation Management**, p. 188-200, Sep. 1992.

CROXTON, K. L. et al. **The supply chain management processes**. International Journal of Logistics Management, v. 12, n. 2, 2001.

DAUNORIENÈ, A.; BAGDONIENÈ, D. Peculiarities of business process management when developing quality management system in organizations. **Economics and Management**, p. 801-807, 2008.

DAVENPORT, T. H. **Reengenharia de processos:** como inovar na empresa através de tecnologia da informação. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

DAVENPORT, T. H. The coming commoditization of Processes. **Harvard Business Review**, p.100-108, Jun. 2005.

De MATOS, C. A.; ROSSI, C. V. Consumer reaction to product recalls: factors influencing product judgement and behavioural intentions. **International Journal of Consumer Studies**, p. 109-116, 2006.

De SORDI, J. O. **Gestão por processos:** uma abordagem da moderna administração. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

De TORO, I; MCCABE, T. How to stay flexible and elude fads. **Quality Progress**, v. 30, n. 3, p. 55-60, 1997.

DHEBAR, A. Spending high-tech producer, meet balking consumer. **Sloan Management** REVIEW, p. 37-49, 1996.

DOOLEY, K.; SUBRA, A.; ANDERSON, J. Maturity and its impact on new product development project performance. **Research in Engineerig Design**, v. 13, p. 23-29, 2001.

DOWNING, D.; CLARK, J. **Estatística aplicada**, São Paulo: Saraiva, 1998.

EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research. **Academy of Management Review**, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.

FÁVERO, L. P. et al. **Análise de dados. Modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FLICK, U. **Uma introdução a pesquisa qualitativa**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FRASER, P.; FARRUKH, C.; GREGORY, M. Managing product development collaborations: a process maturity approach. **Centre for Technology Management**, v. 217, part B, p. 1499-1519, 2003.

GIL, A. C. Estudo de Caso: **Fundamentação científica**: subsídios para coleta e análise de dados – Como redigir o relatório. São Paulo: Atlas, 2009.

GRIFFIN, A.; ALBERT, L. PDMA Success Measurement Project: recommended Measures for Product Development Success and Failure. **Journal of Innovation Management**, v. 13, n. 6, p. 478-496, 1996.

HALL, R. J. **Organizações, estrutura e processos.** Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1982.

HAMMER, M. **Além da reengenharia**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

HANDFIELD, R. B.; LAWSON, B. Integrating suppliers into new products development. **Industrial Research Institute**, v. 50, n. 5, p. 44-51, Sep./Oct. 2007.

HANDFIELD, R. B.; NICHOLS, E. L. **Supply chain redesign, upper saddle river**. New Jersey: Financial Times Prentice Hall, 2002.

HARTER, D.; KRISHNAN, M.; SLAUGHTER, S. **Effects of process maturity on quality, cycle time, and effort in software product development**. Management Science, v. 46, n. 4, p. 451-466, 2000.

HOFFER, G. E.; PRUITT, S. W.; REILLY, R. J. **When recalls matter:** factors affecting owner response to automotive recalls. The Journal of Consumer Affairs, v. 28, n. 1, 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Em 2010, PIB varia 7,5% e fica em R$ 3675 trilhões.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1830&id_pagina=1>. Acesso em: 26 mar. 2011.

JURAN, J. M. **A Qualidade desde o projeto:** novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. São Paulo: Pioneira, 1992.

LA LONDE, B. J, MASTERS, J. M. Emerging logistics strategies: blueprints for the next century. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**. Bradford, v. 24, n. 7, p. 35, 1994.

LAMBERT, D. M. **Supply chain management:** processes, partnerships, performance. 3. ed. Florida: Supply Chain Management Institute, 2008.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C.; PAGH, J. D. Supply Chain Management: implementation issues and research opportunities. **International Journal of Logistics Management**, v. 9, n. 2, 1998.

LAMBERT, D. M.; GARCIA-DASTUGUE, S. J.; CROXTON, K. L. The role of logistics managers in the cross-functional implementation of Supply Chain Management. **Journal of Business Logistics**, v. 29, n. 1, p. 113-132, 2008.

LARSON, E. W.; GOBELI, D. H. Matrix management: contradictions and insights. **California Management Review**, v. 19, n. 4, 1987.

LEE, R. G.; DALE, B. G. Business process management: a review and evaluation. **Business Process Management Journal**, v. 4, n. 3, p. 214, 1998.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing:** uma orientação aplicada. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MENTZER, J. T. et al**. Defining supply chain management. Journal of Business Logistics**, v. 22, n. 2, p. 1-25, 2001.

MIGUEL, P. A. C. et al. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MIN, S.; MENTZER, J. T. Defining supply chain management within marketing strategy. **American Marketing Association**, p. 26, 1999.

MINTZBERG, H. **Criando organizações eficazes:** estruturas em cinco configurações. São Paulo: Atlas, 2003.

MONCZKA. R. M. et al. **New product development:** strategies for supplier integration. Wisconsin: American Society for Quality, 2000.

MORBEG, C. R; SPEH ,T. W; FREESE, T. L. SCM: making the vision a reality. **Supply Chain Management Review**; v. 7, n. 5, p. 34, Sep./Oct. 2003.

NEVES, Jose L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisa em Administração,** São Paulo, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996.

NEUBAUER, T. An empirical study about the status of business process management. **Business Process Management Journal**, v. 15, n. 2, p. 166-183, 2009.

PAIM, R. et al. **Gestão de processos:** pensar, agir e aprender. São Paulo: Bookman, 2009.

PINHEIRO, L. M.; TOLEDO, J. C. Estudo de caso sobre maturidade do processo de desenvolvimento de produto em uma empresa do setor petroquímico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO, 8., 2011, Porto Alegre. **Anais...** Rio Grande do Sul: CBGDP, 2011, p. 1.

PROCON. **Quantidade geral por segmento.** Relatórios de campanhas de recall, 2011. Disponível em: <http://www.procon.sp.gov.br/recall.asp>. Acesso em: 09 jan. 2012.

QUINTELLA, H. L.; ROCHA, H. M. Níveis Avaliação da maturidade do processo de desenvolvimento de veículos automotivos. **Gestão & Produção**, v. 13, n. 2, p. 297-310, mai./ago. 2006.

QUINTELLA, H. L.; ROCHA, H. M. Níveis de maturidade e comparação dos PDPs de produtos automotivos. **Produção**, v. 17, n. 1, p. 199-217, jan./abr. 2007.

RIZZOTTO, R. A. **Recall** – 4 milhões de carros com defeito de fabricação. Rio de Janeiro: RDE, 2003. Disponível em: <http://www.estradas.com.br/new/header_sites/index.asp?id= 1851881086>. Acesso em: 9 jan. 2012.

ROTHFUSS, J. Accelerating and optimizing global product launches: Using enterprise collaboration technologies to aid project management and market development process. **Journal of Digital Asset Management**, v. 1, n. 5, p. 341-346, 2005.

ROZENFELD, H. et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos:** uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

RUPP, N. G. **Essays in automotive safety recalls**. 2000. 110 f. Dissertation (Doctor of Philosophy) – Texas A&M University, North Carolina, 2000.

SANTOS, W. O futuro da indústria automobilística no Brasil. **Artigonal**, 13 jun. 2009. Disponível em: <http://www.artigonal.com/negocios-admin-artigos/o-futuro-da-industria-automobilistica-no-brasil-969164.html>. Acesso em: 21 fev. 2009.

SCHILLING, M. A.; HILL, C. W**.** Managing the new product development process: strategic Imperatives. **Academy of Management Executive**, v. 12, n. 3, 1998.

SICSÚ, J. Avaliação das previsões macroeconômicas de 2009. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**, abr. 2010. Disponível em: < http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/pdf/ 100415_ AvaPrevisaoDimac.pdf>. Acesso em: 1 mai. 2010.

SILVA, C. Brasil supera Alemanha e volta a ser quarto mercado de carros. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 16 ago. 2010. Economia & NegócioS. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/noticias/impresso,brasil-supera-alemanha-e-volta-a-ser-quarto-mercado-de-carros,595565,0.htm>. Acesso em: 21 ago. 2010.

TACHIZAWA, T.; SCAICO, O. **Organização flexível:** qualidade na gestão por processos. São Paulo: Atlas, 1997.

UDELL, G. G. Hignite,M. New product commercialization – needs and strategies. **Journal of Applied Management and Entrepreneurship**, v. 12, n. 2, p. 75, 2007.

ULRICH, K. T.; EPPINGER, S. D. **Product design and development**. Singapore: McGraw-Hill, 1995.

VON HIPPEL, E. Lead users: a source of novel product concepts. **Management Science**, v. 32, n. 7, p. 791-805, 1986.

WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K. B. Accelerating the design-build-test cycle for effective product development. **International Marketing Review**, v. 11, n. 1, 1994.

YIN, R. K. **Case Study Research:** design and methods. 2. ed. California: Sage, 1994.

ZAIRI, M. Business process management: a boundaryless approach to modern competitiveness. **Business Process Management Journal**, v. 3, n. 1, p. 64, 1997.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

Nível Estratégico

S-1 Rever Estratégias Corporativas de Marketing, manufatura e Fornecimento

Item	*Nota* 1	2	3	4	5	Não Sei	Importância
a	Não temos uma estratégia corporative	←	Temos uma estratégia corporativa mas não examinamos como ela influencia o processo de desenvolvimento e comercialização de produto	→	Temos uma estratégia corporativa e examinamos como ela influencia o processo de desenvolvimento e comercialização de produto	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
b	Não temos uma estratégia de manufatura	←	Temos uma estratégia de manufatura mas não examinamos como ela influencia o processo de desenvolvimento e comercialização de produto	→	Temos uma estratégia de manufatura e examinamos como ela influencia o processo de desenvolvimento e comercialização de produto	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
c	Não temos uma estratégia de fornecimento	←	Temos uma estratégia de fornecimento mas não examinamos como ela influencia o processo de desenvolvimento e comercialização de produto	→	Temos uma estratégia de fornecimento e examinamos como ela influencia o processo de desenvolvimento e comercialização de produto	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
d	Não temos uma estratégia de marketing	←	Temos uma estratégia de market mas não examinamos como ela influencia o processo de desenvolvimento e comercialização de produto	→	Temos uma estratégia de marketing e examinamos como ela influencia o processo de desenvolvimento e comercialização de produto	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
e	Não revisamos o produto às necessidades dos nossos principais segmentos de clientes	←	Periodicamente realizamos uma revisão interna do produto às necessidades dos nossos principais segmentos de clientes	→	Regularmente nos reunimos com os principais segmentos de clientes para revisarmos suas necessidades de produto	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
f	Não temos conhecimento das restrições da cadeia de suprimentos e os recursos que se referem às atividades de desenvolvimento de produto	←	Temos conhecimento limitado das restrições da cadeia de suprimentos e os recursos que se referem às atividades de desenvolvimento de produto	→	Temos um extenso conhecimento (multi-funcional) das restrições da cadeia de suprimentos e os recursos que se referem às atividades de desenvolvimento de produto	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						

S-2 Desenvolver a geração de idéias e processo de seleção

Item	*Nota* 1	2	3	4	5	Não Sei	
a	Não consideramos o feedback do cliente nas atividades de desenvolvimento do produto	←	Consideramos informalmente o feedback do cliente nas atividades de desenvolvimento do produto	→	Consideramos formalmente o programa de feedback do cliente que serve como entrada para o processo de desenvolvimento e comercialização do nosso produto	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
b	Não há incentivos para criação de idéias para um novo produto	←	Fornecemos incentivos para criação de idéias para um novo produto, que parte dos nossos prórpios funcionários	→	Fornecemos incentivos para criação de idéias para um novo produto, que parte dos nossos prórpios funcionários, fornecedores e clientes	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						

S-2

Item	Nota 1	2	3	4	5	Não Sei	
c	Contamos com um número muito limitado de fontes para o desenvolvimento de idéias de novos produtos		Usamos várias fontes para o desenvolvimento de idéias de novos produtos, mas não há espaço para melhorias		Avaliamos o valor de todas as fontes potenciais de novas idéias de produto e as utilizamos adequadamente		☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
d	Não temos uma metodologia clara para o desenvolvimento de idéias de novos produtos		Temos procedimentos informais para o desenvolvimento de idéias de novos produtos		Temos uma metodologia clara e formal para o desenvolvimento de idéias de novos produtos		☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
e	Não reavaliamos nossa escolha das fontes de idéias para novos produtos		Reavaliamos nossa escolha das fontes de idéias para novos produtos somente quando ocorrem problemas		Reavaliamos regularmente nossa escolha das fontes de idéias para novos produtos		☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						

S-3 Estabelecer diretrizes para participação do time multi-funcional no Desenvolvimento de Produto

Item	Nota 1	2	3	4	5	Não Sei	
a	Não temos orientações relativas ao envolvimento dos fornecedores e/ou dos clientes em nosso processo de desenvolvimento e comercialização de produtos		Temos orientações informais relativas envolvimento dos fornecedores e/ou dos clientes em nosso processo de desenvolvimento e comercialização de produtos		Temos orientações formais relativas envolvimento dos fornecedores e/ou dos clientes em nosso processo de desenvolvimento e comercialização de produtos		☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
b	Não temos orientações para avalia os pontos fortes, pontos fracos e os papéis do pessoal interno para determinar o seu envolvimento no processo de desenvolvimento e comercialização de produto		Temos orientações informais para avalia os pontos fortes, pontos fracos e os papéis do pessoal interno para determinar o seu envolvimento no processo de desenvolvimento e comercialização de produto		Temos orientações formais para avalia os pontos fortes, pontos fracos e os papéis do pessoal interno para determinar o seu envolvimento no processo de desenvolvimento e comercialização de produto		☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
c	Não temos orientações para avaliar as limitações de recursos humanos a fim de determinar o envolvimento dos empregados no processo de desenvolvimento e comercialização de produto		Temos orientações informais para avaliar as limitações de recursos humanos a fim de determinar o envolvimento dos empregados no processo de desenvolvimento e comercialização de produto		Temos orientações formais para avaliar as limitações de recursos humanos a fim de determinar o envolvimento dos empregados no processo de desenvolvimento e comercialização de produto		☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						

S-4 Identificar problemas e restrições do lançamento do produto

Item	Nota 1	2	3	4	5	Não Sei	
a	Não temos procedimentos formais para identificar problemas e restrições do lançamento do produto		Temos procedimentos consistentes que envolvem entradas multi-funcionais para identificar problemas e restrições do lançamento do produto		Temos procedimentos consistentes que são multi-funcionais e que também incluem entradas de fornecedores e clientes apropriados para identificar problemas e restrições do lançamento do produto		☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
b	Não consideramos os potenciais problemas associados com o planejamento de mercado e promoção para lançamentos de produtos		Nós consideramos informalmente os potenciais problemas associados com o planejamento de mercado e promoção para lançamentos de produtos		Nós consideramos formalmente os potenciais problemas associados com o planejamento de mercado e promoção para lançamentos de produtos		☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						

S-4

Item	Nota 1	2	3	4	5	Não Sei	
c	Não consideramos os potenciais problemas associados com o treinamento/formação da equipe de vendas para lançamentos de produto	☐	Consideramos informalmente os potenciais problemas associados com o treinamento/formação da equipe de vendas para lançamentos de produto	☐	Consideramos formalmente os potenciais problemas associados com o treinamento/formação da equipe de vendas para lançamentos de produto	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
d	Não consideramos os potenciais problemas associados com o planejamento de transporte para lançamentos de produtos	☐	Consideramos informalmente os potenciais problemas associados com o planejamento de transporte para lançamentos de produtos	☐	Consideramos formalmente os potenciais problemas associados com o planejamento de transporte para lançamentos de produtos	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
e	Não consideramos os potenciais problemas associados com a implantação do inventário para lançamentos de produtos	☐	Consideramos informalmente os potenciais problemas associados com a implantação do inventário para lançamentos de produtos	☐	Consideramos formalmente os potenciais problemas associados com a implantação do inventário para lançamentos de produtos	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						

S-5 Estabelecer as diretrizes do Projeto de Novos Produtos

Item	Nota 1	2	3	4	5	Não Sei	
a	Não temos orientações para estabelecer expectativas de tempo de colocação do produto no mercado em nosso processo de desenvolvimento e comercialização de produto	☐	Temos orientações informais para estabelecer expectativas de tempo de colocação do produto no mercado em nosso processo de desenvolvimento e comercialização de produto	☐	Temos orientações formais para estabelecer expectativas de tempo de colocação do produto no mercado em nosso processo de desenvolvimento e comercialização de produto	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
b	Não temos orientações para estabelecer metas de lucratividade do produto em nosso processo de desenvolvimento e comercialização de produto	☐	Temos orientações informais para estabelecer metas de lucratividade do produto em nosso processo de desenvolvimento e comercialização de produto	☐	Temos orientações formais para estabelecer metas de lucratividade do produto em nosso processo de desenvolvimento e comercialização de produto	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
c	Não temos procedimentos para considerar a utilização dos recursos humanos em nosso processo de desenvolvimento e comercialização de produto	☐	Temos procedimentos informais para considerar a utilização dos recursos humanos em nosso processo de desenvolvimento e comercialização de produto	☐	Temos procedimentos formais para considerar a utilização dos recursos humanos em nosso processo de desenvolvimento e comercialização de produto	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
d	Não temos procedimentos para avaliar a adequação da estratégica de novos produtos	☐	Temos procedimentos informais para avaliar a adequação da estratégica de novos produtos	☐	Temos procedimentos formais para avaliar a adequação da estratégica de novos produtos	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						

S-6 Desenvolver o quadro de Métricas

Item	Nota 1	2	3	4	5	Não Sei	
a	Não temos métricas formais para desenvolvimento e comercialização de produto	☐	Temos métricas formais para desenvolvimento e comercialização de produto, mas não as relacionamos com desempenho financeiro	☐	Temos métricas formais para desenvolvimento e comercialização de produto e compreendemos como elas impactam o indicador econômico EVA (Economic Value Added - Valor Econômico Agregado)	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						

S-6 Item	Nota 1	2	3	4	5	Não Sei	
b	☐ Não temos metas formais de desempenho para o desenvolvimento e comercialização de produtos	☐	☐ Temos metas formais de desempenho para o desenvolvimento e comercialização de produtos que são comunicadas internamente	☐	☐ Temos metas formais de desempenho para o desenvolvimento e comercialização de produtos que são comunicadas internamente e para os forncedores e clientes	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
c	☐ Objetivos funcionais conflitantes que frequentemente atrapalham o desempenho do processo de desenvolvimento e comercialização de produto	☐	☐ Há grupos de funções cujos indicadores estão alinhados, mas existem alguns conflitos entre os grupos	☐	☐ Nossas métricas de desenvolvimento e comercialização de produtos estão alinhadas com outras métricas utilizadas em toda a empresa	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
d	☐ As pessoas em nossa empresa têm uma compreensão limitada de como suas decisões e ações afetam o processo de desenvolvimento e comercialização de produto	☐	☐ As pessoas em nossa empresa compreendem como suas decisões e ações afetam o processo de desenvolvimento e comercialização de produto	☐	☐ AS pessoas em toda a empresa, assim como nossos os nossos principais fornecedores e clientes compreendem como suas decisões e ações afetam o processo de desenvolvimento e comercialização de produto	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						

Nível Operacional

O-1 Definir novos produtos e avaliar adequação

Item	*Nota* 1	2	3	4	5	Não sei	
a	Não temos um processo de geração e seleção de idéias para novos produtos	☐	Temos um processo informal de geração e seleção de idéias para novos produtos	☐	Temos um processo formal de geração e seleção de idéias para novos produtos que considera entradas multi-funcionais	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
b	Nós nunca realizamos uma avaliação de mercado para identificar oportunidades de novos produtos	☐	Raramente realizamos uma avaliação de mercado para identificar oportunidades de novos produtos	☐	Frequentemente realizamos uma avaliação de mercado para identificar oportunidades de novos produtos	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
c	Nossos principais clientes nunca são consultados em relação às idéias de novos produtos	☐	Nossos principais clientes raramente são consultados em relação às idéias de novos produtos	☐	Nossos principais clientes regularmente são consultados em relação às idéias de novos produtos	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
d	Nós não avaliamos a adequação de idéias para novos produtos em nosso ambiente de canais de venda, fabricação e logística	☐	Avaliamos informalmente a adequação de idéias para novos produtos em nosso ambiente de canais de venda, fabricação e logística	☐	Avaliamos formalmente a adequação de idéias para novos produtos em nosso ambiente de canais de venda, fabricação e logística	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						

O-2 Estabelecer equipe multi-funcional para desenvolvimento de produto

Item	*Nota* 1	2	3	4	5	Não sei	
a	Não temos envolvimento multi-funcional ao longo de todo o processo de desenvolvimento e comercialização do produto	☐	Temos envolvimento multi-funcional limitado ao longo de todo o processo de desenvolvimento e comercialização do produto	☐	Temos envolvimento multi-funcional apropriado ao longo de todo o processo de desenvolvimento e comercialização do produto	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
b	Não envolvemos fornecedores-chave em nossos times de desenvolvimento e comercialização de produto	☐	Temos um envolvimento limitado dos fornecedores em nossos times de desenvolvimento e comercialização de produto	☐	Temos um envolvimento apropriado dos fornecedores em nossos times de desenvolvimento e comercialização de produto	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
c	Não envolvemos os clientes-chave em nossos times de desenvolvimento e comercialização de produtos	☐	Temos um envolvimento limitado dos nossos clientes em nossos times de desenvolvimento e comercialização de produtos	☐	Temos um envolvimento apropriado dos nossos clientes em nossos times de desenvolvimento e comercialização de produtos	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						

O-3 Formalizar o projeto de desenvolvimento de novos produtos

Item	*Nota* 1	2	3	4	5	Não sei	
a	☐ Não estabelecemos expectativas de tempo de colocação do produto no mercado para projetos de desenvolvimento de novos produtos	☐ ←	☐ Estabelecemos informalmente expectativas de tempo de colocação do produto no mercado para projetos de desenvolvimento de novos produtos	→ ☐	☐ Estabelecemos formalmente expectativas de tempo de colocação do produto no mercado para projetos de desenvolvimento de novos produtos	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
b	☐ Não estabelecemos expectativas de rentabilidade do produto para projetos de desenvolvimento de novos produtos	☐ ←	☐ Estabelecemos informalmente expectativas de rentabilidade do produto para projetos de desenvolvimento de novos produtos	→ ☐	☐ Estabelecemos formalmente expectativas de rentabilidade do produto para projetos de desenvolvimento de novos produtos	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
c	☐ Não consideramos as necessidades de recursos humanos para projetos de desenvolvimento de novos produtos	☐ ←	☐ Consideramos informalmente as necessidades de recursos humanos para projetos de desenvolvimento de novos produtos	→ ☐	☐ Consideramos formalmente as necessidades de recursos humanos para projetos de desenvolvimento de novos produtos	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
d	☐ Não examinamos a adequação da estratégica de projetos de desenvolvimento de novos produtos	☐ ←	☐ Examinamos informalmente a adequação da estratégica de projetos de desenvolvimento de novos produtos	→ ☐	☐ Examinamos formalmente a adequação da estratégica de projetos de desenvolvimento de novos produtos	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						

O-4 Projetar, construir e testar protótipos

Item	*Nota* 1	2	3	4	5	Não sei	
a	☐ Não projetamos nem construimos protótipos	☐ ←	☐ Algumas vezes projetamos e construimos protótipos como parte do nosso processo de desenvolvimento de produto	→ ☐	☐ Sistematicamente projetamos e construimos protótipos como parte do nosso processo de desenvolvimento de produto	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
b	☐ Não trabalhamos com fornecedores durante o projeto e construção de protótipos	☐ ←	☐ Temos um envolvimento limitado com fornecedores durante o projeto e construção de protótipos	→ ☐	☐ Temos um envolvimento adequado com fornecedores durante o projeto e construção de protótipos	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
c	☐ Não realizamos com os fornecedores uma análise de valor para determinar quais partes do projeto do produto e do processo de implantação realmente agregam valor	☐ ←	☐ Raramente realizamos com os fornecedores uma análise de valor para determinar quais partes do projeto do produto e do processo de implantação realmente agregam valor	→ ☐	☐ Temos um envolvimento adequado dos fornecedores para realizar uma análise de valor para determinar quais partes do projeto do produto e do processo de implantação realmente agregam valor	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
d	☐ Não temos procedimentos para obtenção de materiais de protótipo	☐ ←	☐ Temos procedimentos informais para obtenção de materiais de protótipo	→ ☐	☐ Temos procedimentos formais para obtenção de materiais de protótipo	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
e	☐ Não temos procedimentos para fabricação de protótipo	☐ ←	☐ Temos procedimentos informais para fabricação de protótipo	→ ☐	☐ Temos procedimentos formais para fabricação de protótipo	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						

O-4

Item	Nota 1	2	3	4	5	Não sei	
f	Não temos procedimentos para testar protótipos	☐	Temos procedimentos informais para testar protótipos	☐	Temos procedimentos formais para testar protótipos	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						

O-5 Avaliar a decisão de fazer/comprar

Item	Nota 1	2	3	4	5	Não sei	
a	Não temos um processo para a decisão entre fazer/comprar para os novos produtos	☐	Temos um processo informal para a decisão entre fazer/comprar para os novos produtos	☐	Temos um processo formal para a decisão entre fazer/comprar para os novos produtos	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
b	Não temos um processo para submeter e analisar RFQs (Request for Quotation)	☐	Temos um processo informal para submeter e analisar RFQs (Request for Quotation)	☐	Temos um processo formal para submeter e analisar RFQs (Request for Quotation)	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
c	Não avaliamos as capacidades de fornecimento	☐	Avaliamos as capacidades de fornecimento com nível limitado de entradas multi-funcionais	☐	Avaliamos as capacidades de fornecimento com extensivas entradas multi-funcionais	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						

O-6 Determinar os canais de venda

Item	Nota 1	2	3	4	5	Não sei	
a	Não estabelecemos um plano de mercado para novos produtos	☐	Temos um plano informal de mercado para novos produtos	☐	Temos um plano formal de mercado para novos produtos que incluem entradas multi-funcionais	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
b	Não analisar os pontos fortes e fracos de vários canais de venda em relação aos novos produtos	☐	Temos um processo informal para analisar os pontos fortes e fracos de vários canais de venda em relação aos novos produtos	☐	Temos um processo multi-funcional formal para analisar os pontos fortes e fracos de vários canais de venda em relação aos novos produtos	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
c	Não estabelecemos um plano para implantação de inventário para novos produtos	☐	Temos um plano informal para implantação de inventário para novos produtos	☐	Temos um plano formal para implantação de inventário para novos produtos que inclui entradas multi-funcionais	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						

O-7 Lançar o produto

Item	Nota 1	2	3	4	5	Não sei	
a	Fazemos um trabalho fraco na execução do planejamento de mercado para lançamentos de novos produtos	☐	Fazemos um bom trabalho na execução do planejamento de mercado para lançamentos de novos produtos	☐	Fazemos um excelente trabalho na execução do planejamento de mercado para lançamentos de novos produtos	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						

O-7 Item	Nota 1	2	3	4	5	Não sei	
b	Fazemos um trabalho fraco na formação/treinamento de nossa equipe de vendas para lançamentos de novos produtos	ui	Fazemos um bom trabalho na formação/treinamento de nossa equipe de vendas para lançamentos de novos produtos		Fazemos um excelente trabalho na formação/treinamento de nossa equipe de vendas para lançamentos de novos produtos		☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
c	Fazemos um trabalho fraco na execução do plano de promoção para lançamentos de novos produtos		Fazemos um bom trabalho na execução do plano de promoção para lançamentos de novos produtos		Fazemos um excelente trabalho na execução do plano de promoção para lançamentos de novos produtos		☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
d	Fazemos um trabalho fraco na implantação de inventário para lançamentos de novos produtos		Fazemos um bom trabalho na implantação de inventário para lançamentos de novos produtos		Fazemos um excelente trabalho na implantação de inventário para lançamentos de novos produtos		☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
e	Fazemos um trabalho fraco na execução do planejamento de transporte para lançamentos de novos produtos		Fazemos um bom trabalho na execução do planejamento de transporte para lançamentos de novos produtos		Fazemos um excelente trabalho na execução do planejamento de transporte para lançamentos de novos produtos		☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
f	Fazemos um trabalho fraco no planejamento de fluxo de produto para lançamentos de novos produtos		Fazemos um bom trabalho no planejamento de fluxo de produto para lançamentos de novos produtos		Fazemos um excelente trabalho no planejamento de fluxo de produto para lançamentos de novos produtos		☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
g	Fazemos um trabalho fraco no abastecimento de materiais para lançamentos de novos produtos		Fazemos um bom trabalho no abastecimento de materiais para lançamentos de novos produtos		Fazemos um excelente trabalho no abastecimento de materiais para lançamentos de novos produtos		☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
h	Fazemos um trabalho fraco na fabricação e montagem em apoio para lançamentos de produtos novos		Fazemos um bom trabalho na fabricação e montagem em apoio para lançamentos de produtos novos		Fazemos um excelente trabalho na fabricação e montagem em apoio para lançamentos de produtos novos		☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						

O-8 Medir desempenho

Item	1	2	*Nota* 3	4	5	Não sei	
a	☐ Não analisamos sistematicamente o nosso processo de desenvolvimento e comercialização de produto	☐ ←	☐ Nosso processo de desenvolvimento e comercialização de produto é analisado periodicamente	☐ →	☐ Nosso processo de desenvolvimento e comercialização de produto é sistematicamente analisado como uma iniciativa multi-funcional, para se identificar oportunidades de melhoria em qualquer área da organização	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
b	☐ Acreditamos que os nossos concorrentes são melhores do que nós em desenvolvimento e comercialização de produto	☐ ←	☐ Acreditamos que nosso desenvolvimento e comercialização de produto é adequado	☐ →	☐ Acreditamos que somos melhores do que nossos concorrentes em desenvolvimento e comercialização de produto, e isso é uma vantagem competitiva para nós	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
c	☐ Não comunicamos nosso desempenho de produto e comercialização para toda a organização	☐ ←	☐ Comunicamos nosso desempenho de produto e comercialização para toda a organização, mas não com os principais clientes e fornecedores	☐ →	☐ Comunicamos nosso desempenho de produto e comercialização para toda a organização, principais clientes e fornecedores	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						
d	☐ Não recompensamos os clientes e fornecedores por nos ajudar a melhorar nosso processo de desenvolvimento e comercialização de produto	☐ ←	☐ Partilhamos, de uma certa forma, os benefícios com clientes e fornecedores que nos ajudam a melhorar nosso processo de desenvolvimento e comercialização de produto	☐ →	☐ Temos uma estrutura estabelecida para recompensar os clientes e fornecedores que nos ajudam a melhorar nosso processo de desenvolvimento e comercialização de produto	☐	☐ Crítico ☐ Importante ☐ Pouco Importante
	Justificativa:						