

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS**  
**NÍVEL MESTRADO**

**ELTON LUIS ANTONELLO**

**ANÁLISE DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS – DNP**  
**EM UMA EMPRESA FABRICANTE DE BENS DE CAPITAL**

São Leopoldo

2011

A634a

Antonello, Elton Luis.

Análise do processo de desenvolvimento de novos produtos : DNP em uma empresa fabricante de bens de capital / Elton Luis Antonello. – 2011.

205 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, 2011.

"Orientadora: Profa. Dra. Mirian Borchardt."

1. Produtos novos – Administração. 2. Administração de produtos. 3. Desenvolvimento organizacional. 4. Aprendizagem organizacional. I. Título.

CDD 658.575

CDU 658.5

**ELTON LUIS ANTONELLO**

**ANÁLISE DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS – DNP  
EM UMA EMPRESA FABRICANTE DE BENS DE CAPITAL**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

Orientadora: Profa. Dra. Mirian Borchardt

São Leopoldo

2011

**ELTON LUIS ANTONELLO**

**ANÁLISE DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS – DNP  
EM UMA EMPRESA FABRICANTE DE BENS DE CAPITAL**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

Aprovado em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Componente da Banca Examinadora – Instituição a que pertence

---

Componente da Banca Examinadora – Instituição a que pertence

---

Componente da Banca Examinadora – Instituição a que pertence

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais, Claudio e Anilda, que me deram os ensinamentos, os valores e a oportunidade de vir ao mundo para lutar e nunca desistir. À minha esposa, Juliana, e às minhas filhas, Brenda e Nicole, que estiveram ao meu lado, me apoiando durante essa etapa.

Muito Obrigado!

Amo vocês!

## AGRADECIMENTOS

Dedico este espaço ao agradecimento a todos aqueles que me ajudaram a concluir este trabalho, com apoio, carinho e dedicação, ideias, discussões e debates, entre elas:

A Deus, soberano, que me ampara espiritualmente, me ilumina e me orienta em todos os momentos.

Aos meus pais, Claudio e Anilda, e aos irmãos, Elzio, Everton e Eliane, pelo reconhecimento e apoio a mim concedido, pois sempre estiveram ao meu lado, contribuindo para a aquisição de valores, crenças e ideologias direcionadas para o bem da sociedade;

À minha esposa, Juliana, e às minhas filhas, Brenda e Nicole, pelo carinho e apoio em todos os momentos, não medindo esforços para me incentivar a nunca desistir, acreditando sempre que tudo é possível, basta querer.

À professora orientadora, Dra. Mirian Borchardt, por seu conhecimento, paciência e orientação da direção a ser seguida até o último momento.

Aos professores Dr. Guilherme Vaccaro e Dr. Miguel Sellitto, pelo conhecimento, pelo apoio técnico e pelas críticas durante a etapa do desenvolvimento, atuando também como direcionadores para atingir o objetivo. Ao Professor Dr. Claudio Gonçalo pela avaliação e contribuição para concluir este trabalho.

À Profa. Ms. Claudia Rosana de Souza, por me auxiliar na rota gramatical do nosso idioma da Língua Portuguesa, que nos sustenta, assim como na adequação às normas brasileiras da ABNT.

À secretaria do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, em especial a Sra. Antônia Almeida. A todos os colegas do Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, que compartilharam deste mesmo desafio.

Aos colegas de trabalho da Terex, que me apoiaram e me auxiliaram na execução deste trabalho, entre eles: Reus Rosa, Gilvan Medeiros, Alexandre Tulini, Marcelo Ritter, Raissa Zanella, Daniel Silva, Carlos Eduardo, Diego Fernandes, Rogério Vidal, Juliano Fae, Leonardo Kanan, Patricia Coelho, Ronaldo Oliveira, Deoclecio Savaris e Cristiane Nunes.

Aos amigos de todas as horas, Tulio e Ana, Ricardo e Norlaine e Henrique e Claudia, Mauricio e Lilian, Mauro e Joana, Carlos e Rosangela, Anderson e Telma, João e Sonia, Alexandre e Ivana e Paulo e Tâmara, Felipe e Adriana.

A todos, muito obrigado!

*“Nem tudo o que se enfrenta pode ser modificado, mas nada pode ser modificado até que seja enfrentado.”*

Albert Einstein

## RESUMO

Este trabalho aborda um estudo de caso efetuado em uma empresa multinacional, do ramo metal mecânico, fabricante de equipamentos de bens de capital destinados à construção e à pavimentação de rodovias. A pesquisa consiste em analisar a condução do processo de desenvolvimento de novos produtos – DNP –, identificar as lacunas e propor melhorias para aumentar a sua *eficiência e eficácia*. O incremento de eficiência e eficácia permite às empresas a busca pela vantagem competitiva no mercado em que atuam por: i) redução de desperdícios, de custos no produto e processo, e de tempo de lançamento do produto, sendo mais rápido do que o da concorrência; e ii) incremento de tecnologia e maturidade no desenvolvimento de novos produtos. Para que fosse possível avaliar o processo de DNP, estabeleceu-se uma estrutura hierárquica que norteia o referencial teórico apresentado, subdividida em projeto e produto. Com relação a projetos, aborda-se a importância do gerenciamento de projetos organizacional, estabelecendo-se a inter-relação entre gerenciamento de projetos, gestão da mudança e aprendizado organizacional. Com relação a produtos, aborda-se o referencial teórico sobre processos de desenvolvimento de produtos, cujas principais características são apresentadas, bem como sua evolução, desde o processo sequencial até os processos contemporâneos. Esse referencial teórico é de suma importância no estudo deste caso para que seja efetuado o diagnóstico do estado atual do processo de DNP, identificar as lacunas e a fragilidade desse processo, além de propor melhorias para o estado futuro. O método de pesquisa utilizado consiste de pesquisa qualitativa, representada pela aplicação de questionários com perguntas objetivas e descritivas, e execução de reuniões de grupo de foco e observação direta. O período de análise do processo ocorreu entre julho de 2007 e dezembro de 2010. A coleta de dados da pesquisa foi realizada entre julho e dezembro de 2010. Como conclusão, foram evidenciadas 18 oportunidades de melhorias de dimensão estratégica, tácita e operacional, e identificadas 8 perdas no fluxo do processo de DNP. Foram apresentadas sugestões de melhorias para aumento de eficiência e eficácia no processo.

### **Palavras-chave:**

DNP – Desenvolvimento de Novos Produtos, Gerenciamento de Projetos, Gestão de Portfólio de Produtos, Ciclo de Vida do Projeto e do Produto, Gestão da Mudança e Aprendizado Organizacional

## ABSTRACT

This paper discusses a case study carried out in a multinational company, industry, metal mechanic, a maker of equipment for capital goods for construction and road paving. It is to examine how it is being conducted the process of new product development, NPD, identify gaps and propose improvements to increase efficiency and effectiveness of that. Increased efficiency and effectiveness of this process allows companies to seek competitive advantage in working for 1) reduction, waste, product and process costs, reduced time for product launch, this faster than the competition, and 2) an increase of technology and maturity in developing new products. To enable it to evaluate a NPD process established a hierarchical structure that guides the theoretical framework presented. This is divided into project and product. With regard to projects is discussed the importance of project management organization which establishes the interrelation between project management, change management and organizational learning. With regard to products is discussed on the theoretical development processes of products, which are arepresentadas their main characteristics and evolution from the sequential processes to contemporary. This important theoretical contribution in the case study to make the diagnosis of the current state of the NPD process, this being identified gaps and weaknesses and propose improvements to the future state. The research methodology consists of qualitative research through the application of questionnaires with objective and descriptive exedução of focus group meetings and direct observation. The period of analysis of the process is considered from July 2007 to December 2010. The implementation of the research was conducted between July 2010 to December 2010 to collect data. As a conclusion were found 18 opportunities for improvement with a strategic dimension, tacit and operational, identified the eight losses in the flow of the company's NPD process and made suggestions for improvements aimed at increasing their efficiency and effectiveness.

### **Keywords:**

NPD – New Product Development, Project Management, Product Portfolio Management, Project and Product Life-Cycle, Change Management and Organizational Learning

## LISTA DE ABREVIACÕES

AMA – American Management Association  
APQP – Advanced Product Quality Planning  
BOM – Bill Of Material  
CAD – Computer Aided Design  
CCPM – Critical Chain Project Management  
CPM – Critical Path Method  
DFMA – Design For Manufacturing and Assemble  
DNP – Desenvolvimento de Novos Produtos  
FEA – Finite Element Analysis  
FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo  
GDP – Gestão de Desenvolvimento do Produto  
KT– Knowledge transfer  
MPCM – Maturity by Project Category Model  
NPD – New Product Development  
OM – Oportunidade de Melhorias  
PDM – Product Data Management  
PDP – Projeto de Desenvolvimento de Produto  
PERT – Program Evaluation and Review Technique  
PIB – Produto Interno Bruto  
PLM – Product Lifecycle Management  
PM – Project Management  
PMI – Project Management Institute  
PMBOK – Project Management Body of Knowledge – PMBOK Guide  
PMP – Project Management Professional  
PPAP – Product Planning Approval Process  
PPM – Project Portfolio Management  
QFD – Quality Function Deployment  
ROIC – Return-Over-Investment capital  
TOC – Theory of Constraint  
WBS – Work Breakdown Structure

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Gerenciamento de Projetos Organizacional .....	23
FIGURA 2 – Estrutura hierárquica para abordagem do referencial .....	24
FIGURA 3 – Dimensões principais do Gerenciamento de projetos.....	26
FIGURA 4 – Fases na gestão de projeto em relação aos objetivos.....	27
FIGURA 5 – Interação entre os grupos de processos .....	27
FIGURA 6 – Ciclo de projeto e ciclo de vida .....	28
FIGURA 7 – Fases de um método de Gestão da Mudança.....	33
FIGURA 8 – Estrutura e níveis do planejamento e gerenciamento estratégico produto-mercado.....	37
FIGURA 9 – Relação imagem de competidores x qualidade de seus produtos.....	40
FIGURA 10 – Modelo KANO. Relação de satisfação de cliente e nível de desempenho do produto.....	41
FIGURA 11 – Mapa conceitual da relação DNP x participação do cliente.....	43
FIGURA 12 – Ciclo de vida do produto segundo evolução de vendas .....	46
FIGURA 13 – Estrutura funcional.....	51
FIGURA 14 – Evolução dos processos de desenvolvimento de produtos.....	53
FIGURA 15 – Método do funil para DNP, considerando informações estratégicas de mercado .	54
FIGURA 16 – Redução do número de alterações de projetos após o lançamento.....	55
FIGURA 17 – Relação custo x alteração de modificação de projeto do produto .....	56
FIGURA 18 – Estrutura por projeto.....	57
FIGURA 19 – Estrutura matricial .....	58
FIGURA 20 – Processo do APQP: 5 fases.....	59
FIGURA 21 – Mapa do processo <i>stage-gate</i> .....	61
FIGURA 22 – Fluxo do Macroprocessos do PDP Unificado .....	66
FIGURA 23 – Atividades genéricas das fases do método PDP Unificado.....	68
FIGURA 24 – Custo das alterações no escopo sob fases do PDP.....	69
FIGURA 25 – Diagrama de definição das fases e gastes em função da complexidade, e a novidade do produto e tecnologia no PDP Unificado.....	69
FIGURA 26 – Seis mecanismos da Toyota para evitar os extremos no DNP.....	73
FIGURA 27 – Como a Toyota evita os extremos.....	74
FIGURA 28 – Níveis de maturidade.....	76
FIGURA 29 – Exemplo de um ambiente de projetos colaborativos .....	79
FIGURA 30 – Mapa de implantação do ciclo DMAIC – seis sigma em pequena empresa.....	81
FIGURA 31 – Três tipos básicos de arquitetura do produto.....	87
FIGURA 32 – Relação entre o custo e o desempenho dos produtos com o tipo de arquitetura do produto e orientação dos clientes.....	88
FIGURA 33 – Etapas para execução da pesquisa e estudo de caso.....	94
FIGURA 34 – Diagrama dos atributos para execução da pesquisa .....	98
FIGURA 35 – Definição do tipo de produto da empresa em estudo.....	105
FIGURA 36 – N° de revisões totais entre junho/07 e julho/08.....	108
FIGURA 37 – Arquétipo do crescimento para auxiliar na geração da ferramenta ECP-BP .....	110
FIGURA 38 – Cronologia dos fatos referentes ao processo de desenvolvimento de produtos da empresa em estudo, de 2007 a 2010.....	111
FIGURA 39 – Nível e fluxo de informações de um processo de DNP sequencial.....	113
FIGURA 40 – Processos de desenvolvimento de produto: empresa em estudo .....	117

FIGURA 41 – Registro de atas de análise crítica e monitoramento do pedido no modelo A3.....	118
FIGURA 42 – Exemplo do cronograma utilizado pelo gerente de projetos de desenvolvimento de novos produtos, desde final de 2008 .....	119
FIGURA 43 – Grafico correspondente à pesquisa N1 .....	122
FIGURA 44 – Grafico correspondente aos blocos da pesquisa N1 .....	123
FIGURA 45 – Grafico correspondente à pesquisa N2.....	124
FIGURA 46 – Grafico correspondente aos assuntos agrupados por blocos da pesquisa N2.....	125
FIGURA 47 – Grafico correspondente à pesquisa N3.....	126
FIGURA 48 – Comparativo maturidade entre empresas /Brasil-2006 .....	127
FIGURA 49 – Posicionamento do nível de maturidade Gerenciamento de Projetos da empresa em estudo .....	128
FIGURA 50 – Diagrama de relação entre eficiência e eficácia do processo de DNP/Estrutura de projeto e conhecimento da empresa em estudo.....	129
FIGURA 51 – Resultado da pesquisa N4 na empresa em estudo .....	137
FIGURA 52 – Gerenciamento Estratégico: Produto, Mercado e <i>Portfólio</i> .....	143
FIGURA 53 – Gráfico para ilustração e decisão sobre a atratividade para priorização de projeto.....	145
FIGURA 54 – <i>Master plan</i> de Multiprojetos do <i>portfólio</i> do ciclo de vida de produtos.....	146
FIGURA 55 – Sugestão de time de projeto multifuncional e destaque de equipe que deve monitorar o produto após o lançamento .....	149
FIGURA 56 – Fluxo sugerido como guia para execução do Mapa Fluxo de Valor.....	151
FIGURA 57 – Mapa do Fluxo de Valor da fase sequencial para o processo de DNP .....	151
FIGURA 58 – Mapa do Fluxo de Valor do estado futuro para o proceso de DNP.....	152
FIGURA 59 – Modelo de formulário para identificar perdas no processo de DNP .....	153

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Evolução das teorias sobre gerenciamento de projetos.....	25
QUADRO 2 – Benefícios que o gerenciamento de projetos pode conceder à organização.....	29
QUADRO 3 – A estrutura do nível de ocorrência da mudança.....	31
QUADRO 4 – Gestão da Mudança – papel dos gestores e da liderança nas organizações .....	32
QUADRO 5 – Cinco disciplinas do aprendizado organizacional.....	34
QUADRO 6 – Classificação decisão estratégica dos tipos de projetos.....	38
QUADRO 7 – Classificação quanto a multiprojetos e projetos de plataforma .....	38
QUADRO 8 – Classificação dos projetos de produtos quanto grau de mudança e inovação.....	39
QUADRO 9 – Características da aplicação do modelo KANO .....	42
QUADRO 10 – Resumo do ciclo de vida dos produtos.....	47
QUADRO 11 – Fases do processo de desenvolvimento de novos produtos.....	48
QUADRO 12 – Relação entre eficiência e eficácia.....	55
QUADRO 13 – A definição dos 5 estágios e gates do processo <i>Stage-gate Full</i> .....	62
QUADRO 14 – Os 5 Estágios e os 5 Gates do processo <i>Stage-Gate Full</i> .....	64
QUADRO 15 – Os 5 Níveis do CMM: Modelos de maturidade .....	77
QUADRO 16 – Características dos ciclos DMAIC e DMADV/DFSS do 6 $\sigma$ .....	82
QUADRO 17 – Etapas do processo de desenvolvimento do produto LEAN.....	83
QUADRO 18 – As oito perdas no processo LEAN aplicado ao processo de desenvolvimento de novos produtos .....	84
QUADRO 19 – <i>Check List</i> de desperdícios que ocorrem em um processo de desenvolvimento de novos produtos de forma mais abrangente aos 8 desperdícios principais.....	85
QUADRO 20 – 5 passos da capacidade de trabalho da arquitetura do desenvolvimento do produto no conceito da cadeia de valor – Monozukuri .....	86
QUADRO 21 – Previsões e tendências para o futuro em relação ao tipo de arquitetura de produtos no cenário mundial da indústria automobilística.....	89
QUADRO 22 – Resumo das melhores práticas das abordagens do processo de desenvolvimento de novos produtos.....	90-91
QUADRO 23 – Características dos produtos quanto à classificação.....	102
QUADRO 24 – OM´s nos processos e áreas da organização .....	138-141
QUADRO 25 – OM´s – Perdas no Fluxo de produto verificada no mapeamento de Fluxo de Valores – VSM.....	142
QUADRO 26 – Painel visual para acompanhamento da ocorrência das reuniões do comitê de <i>portfólio</i> de produto e mercado.....	144
QUADRO 27 – Matriz de complexidade dos produtos.....	148

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Versão do processo <i>Stage-gate</i> em função do risco e da complexidade do desenvolvimento .....	65
TABELA 2 – Tabela simplificada de conversão em sigma .....	81
TABELA 3 – Dados dos resultados das pesquisas N1, N2 e N3 .....	136
TABELA 4 – Dados para priorização de projeto e construção do gráfico de bolhas .....	145

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA.....	16
1.2 OBJETIVO.....	18
<b>1.2.1 Objetivo geral</b> .....	<b>18</b>
1.3 JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÃO .....	18
1.4 DELIMITAÇÃO .....	20
1.5 ESTRUTURA .....	20
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>22</b>
2.1 GERENCIAMENTO DE PROJETOS.....	24
<b>2.1.1 Abordagem PMI</b> .....	<b>25</b>
2.2 GESTÃO DA MUDANÇA.....	30
2.3 APRENDIZADO ORGANIZACIONAL .....	33
2.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE GERENCIAMENTO DE PROJETOS, GESTÃO DA MUDANÇA E O APRENDIZADO ORGANIZACIONAL .....	36
2.5 GERENCIAMENTO ESTRATÉGICO DO PRODUTO E MERCADO:.....	36
2.6 GERENCIAMENTO DO PORTFÓLIO DE PROJETOS DE PRODUTOS E CICLO DE VIDA DOS PRODUTOS .....	45
2.7 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS - DNP .....	48
<b>2.7.1 Do processo Sequencial ao Contemporâneo ( Integrado-DIP /nova abord.ao DIP) ....</b>	<b>50</b>
2.7.1.1 Desenvolvimento Sequencial .....	51
2.7.1.2 Desenvolvimento Integrado de Produtos - DIP.....	53
2.7.1.2.1 Abordagem APQP .....	59
2.7.1.2.2 Abordagem STAGE-GATE.....	62
2.7.1.2.3 Abordagem PDP/GDP .....	67
2.7.1.2.4 Abordagem TOYOTA .....	71
2.7.1.3 Novas Abordagens ao DIP .....	76
2.7.1.3.1 Abordagem CMM- Capability Maturity Model.....	77
2.7.1.3.2 Abordagem Ciclo de Vida do Produto .....	78
2.7.1.3.3 Abordagem Seis sigma – “6σ” .....	81
2.7.1.3.4 Abordagem LEAN .....	84
2.7.1.4 Resumo dos Processos de DNP e Autores .....	91
<b>3 METODOLOGIA DE PESQUISA</b> .....	<b>95</b>
3.1 MÉTODO DE PESQUISA.....	95
<b>3.1.1 Unidade de análise</b> .....	<b>96</b>
<b>3.1.2 Coleta de dados</b> .....	<b>97</b>
<b>3.1.3 Preparação dos instrumentos de coleta de dados</b> .....	<b>98</b>
3.2 MÉTODO DE TRABALHO .....	100
<b>3.2.1 Etapa-1: Referencial Teórico</b> .....	<b>99</b>
<b>3.2.2 Etapa-2: Diagnóstico atual</b> .....	<b>101</b>
<b>3.2.3 Etapa-3: Oportunidades de melhorias (OM’s)</b> .....	<b>103</b>
<b>3.2.4 Etapa-: Sugestões de melhorias para as OM’s</b> .....	<b>104</b>
<b>4 O ESTUDO DE CASO</b> .....	<b>106</b>
4.1 DIAGNÓTICO ATUAL .....	105
<b>4.1.1 Resultados das entrevistas-reuniões de grupo de foco e observação direta-N6.....</b>	<b>105</b>

<b>4.1.2 Resultados das entrevistas de questões fechadas e abertas N1-N2-N3-N4-N5 .....</b>	<b>121</b>
<b>4.1.3 Análise Complementar .....</b>	<b>133</b>
<b>4.2 OPORTUNIDADES DE MELHORIAS (OM's).....</b>	<b>134</b>
<b>4.3 SUGESTÕES DE MELHORIAS PARA AS OM'S.....</b>	<b>142</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>155</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>157</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>164</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O crescimento da população mundial, principalmente nos países emergentes, tem contribuído para o aumento do consumo de produtos e serviços. Esse incremento de consumo, associado ao nível de exigência estabelecido no mercado internacional, pode servir de referência para a busca de melhorias nos processos das organizações. Sendo assim, nesse ambiente competitivo, o acréscimo do consumo, associado ao crescimento do PIB, resulta na necessidade de mais produtos disponíveis no mercado para satisfazer a demanda.

O incremento da oferta de produtos no mercado global pode dar-se em razão de: i) novo produto, objeto de inovação tecnológica que agregue valor ao cliente e seja percebido por ele; ii) aumento da oferta, por um mesmo fabricante, de um produto atual; e iii) aumento da oferta de um produto atual, realizado pela entrada de novos concorrentes; mais a contribuição dos serviços de pós-vendas (Dibb, 2001; Meredith, 2006; Moen, Gavlen, Endresen, 2004; Sakarya, Hillegard, Eckman, 2007; Shankarmahesh, Howard, Honeycutt, 2005).

Neste cenário, um processo adequado e eficiente para o desenvolvimento de novos produtos – DNP – ou na revitalização dos produtos existentes exerce um papel importante, visto que auxilia as organizações na manutenção de sua competitividade e em sua visibilidade, tanto pela qualidade, como pelo *design* atraente de seus produtos.

Porém, não só a qualidade dos produtos define a posição de destaque da organização, outras variáveis também são importantes, como a acuracidade na entrega, a excelência em seus serviços e o preço, cujo valor necessita ser melhor do que o da concorrência para um mesmo produto ou serviço, sendo percebido pelos seus clientes, conforme afirmam Penttinen e Palmer (2007) e Shankarmahesh, Howard e Honeycutt (2005).

Ingenbleek (2007), no que se refere à vantagem competitiva e à política de preços dos produtos, destaca a seguinte relação de efeito do desempenho de novos produtos na prática de precificação: (i) se o produto apresenta excelente desempenho, representando vantagem competitiva no mercado, a concorrência exerce baixa influência na precificação; porém, (ii) a concorrência exercerá grande influência na precificação, se o desempenho do novo produto for aquém do esperado, não caracterizando vantagem competitiva.

O preço de venda normalmente é definido pelo mercado (cliente e concorrência), visto que os clientes, dispendo de várias opções para tomada de decisão na aquisição de um produto, tornam-se elementos-chave e balizadores da precificação. Além do preço de seus produtos, qualidade e desempenho, as empresas estão se movendo na direção da oferta de mais soluções e

serviços completos, garantindo outras formas de diferenciação e de relacionamento, como serviços de pós-vendas, destaca Ingenbleek (2007).

Segundo previsão da FIESP, a taxa de investimento na indústria brasileira para 2010 será de 18,4%, para sustentar o crescimento do PIB, que é superior a 5,5 %. No setor de máquinas e equipamentos, o investimento deve ficar ao redor de R\$ 92,7 bilhões, R\$ 11,8 bilhões a mais que o ano de 2000. A proporção dos investimentos, respectivamente, será de 49,3%, 45,1% e 65,1%, distribuídos em Gestão, Inovação e Pesquisa e Desenvolvimento.

Neste cenário, ressalta-se a importância do desenvolvimento de novos produtos e da potencialização e do aprimoramento dos produtos existentes. Há a necessidade do gerenciamento adequado do processo de DNP, a fim de que a organização consiga obter eficiência e eficácia no atendimento do “*Escopo, Custo e Prazo*” e garantir o lançamento do produto de forma mais rápida do que o da concorrência.

Segundo Calantone e Benedetto (2007), as melhores empresas no desenvolvimento de novos produtos – DNP – dependem, de forma direta, da receita obtida com os novos produtos para continuarem suas vendas, e o lançamento de um produto eficaz melhora muito as chances gerais de sucesso, crescimento e competitividade. Miguel e Varandas (2009) destacam que o processo de DNP torna-se essencial para a obtenção de vantagem competitiva para as organizações, sendo considerada uma das atividades mais importantes para manter a posição no mercado.

Percebe-se que a introdução de novos produtos no mercado tem aumentado de forma expressiva nos últimos anos como na indústria automobilística, eletrônica e principalmente de telecomunicações, por conta do aumento da demanda e da exigência por parte dos consumidores, o que pode relacionar-se o sucesso do novo produto à melhor eficiência e a eficácia do processo de DNP nas organizações que desenvolvem novos produtos. Dessa forma, havendo produtos adequados às necessidades dos clientes e organizações cujo processo seja eficiente e eficaz, pode-se obter a vantagem competitiva mencionada por Andrade (1998), Cheng (2007), Contador (1995), Hornos da Costa e Rozenfeld (2008), Ingenbleek (2007), Penttinem e Palmer (2007), Silva (2001) e Zilbovicius (2008).

## 1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

O incremento de novos produtos ou revitalização do produtos existentes com base em inovação e novas tecnologias no *portfólio* de produtos de uma empresa do segmento de bens de capital pode ser considerado como uma vantagem para que as organizações se mantenham

competitivas nos mercados em que atuam. Assim, entende-se que é necessária a utilização de um processo eficaz, que permita planejar, executar e controlar as etapas do desenvolvimento do produto até o seu lançamento, com eficiência, para obter o resultado pretendido.

Cabe, então, questionar a importância da eficiência e da eficácia em um processo de DNP. Eficiência envolve a forma como uma atividade é feita, enquanto eficácia refere-se ao seu resultado. Segundo Ducker (1995) e Cooper (2000), a “*eficiência*” significa “fazer as coisas direito”, do inglês “doing the things right”, enquanto que “*eficácia*” significa “fazer as coisas certas” do inglês “Doing the right things”.

O problema de pesquisa a ser abordado neste trabalho consiste em analisar o processo de desenvolvimento de novos produtos – DNP –, em termos teóricos e práticos, com ênfase na identificação de possíveis contribuições para melhoria da eficácia e da eficiência desse processo em uma empresa de bens de capital aplicando os critérios verificados no referencial teórico e confrontados com o diagnóstico do estado atual na empresa em estudo. Essas melhorias referem-se à verificação de como o processo pode garantir que o produto atinja o desempenho esperado, dentro do custo e do prazo planejado, e que o seu lançamento seja efetuado de forma rápida e com baixo número de revisões após o início da comercialização.

Para o termo “*eficiência*”, vincula-se a avaliação do desempenho do processo DNP, no sentido de verificar se todas as etapas planejadas do projeto foram desenvolvidas adequadamente e com menor índice de perdas, contribuindo para ampliar o conhecimento entre os integrantes do time de projetos e atingir o lançamento do produto de maneira mais rápida.

Com relação a “*eficácia*”, o objetivo consiste em analisar e avaliar se as etapas foram concluídas, se as dimensões do gerenciamento de projetos, como “*escopo, custo, prazo*” e qualidade, foram atendidas dentro das metas pré-estabelecidas até o lançamento do produto e se o produto obteve o desempenho esperado no cliente, com baixo número de alterações do projeto após seu lançamento, conforme definem Miguel, Cabral e Marioaka (2009), Cheng, Leonel Del Rey (2007), Cooper (2010), Dinsmore, Cabanis e Brewin (2009), Oke, Walumbwa (2008) e Rozenfeld (2006).

Cabe destacar que uma empresa de bens de capital, seja do ramo eletromecânico das áreas de energia, construção ou petroquímica, por exemplo, possuem a especificidade de desenvolver produtos com característica de elevado risco, complexidade e valor agregado, para atender aos mercados com características de baixo volume de produção, normalmente para um número pequeno de clientes. E o oposto para empresas de bens de consumo, que desenvolvem produtos em larga escala, como o ramo da indústria de eletrodomésticos e telefonia por exemplo.

Dessa forma, o processo de desenvolvimento de produto DNP entende-se que necessita ser conduzido com eficiência e eficácia, para que prejuízos financeiros sejam evitados, caso não se obtenha o desempenho e o custo esperado para o lançamento do novo produto.

Considerando o exposto, a questão de pesquisa a ser investigada é: como o processo de desenvolvimento de novos produtos – DNP – em uma empresa de bens de capital pode ser estruturado, visando controlar, monitorar e melhorar a sua eficiência e eficácia?

## 1.2 OBJETIVO

### 1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é analisar o processo de desenvolvimento de novos produtos – DNP – de uma empresa fabricante de bens de capital, e também identificar as contribuições que propiciam a melhoria da “*eficiência e da eficácia*” em seu processo.

Os objetivos específicos são:

- i- Examinar os processos de DNP - Referencial teórico;
- ii- Mapear o atual processo de DNP da empresa;
- iii- Apontar as fragilidades (Lacunas) do atual processo denominando de oportunidades de melhorias OM's;
- Iv- Propor sugestões de melhorias para as OM's evidenciadas;

## 1.3 JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÃO

O processo de desenvolvimento de novos produtos – DNP é um dos processos mais complexos de uma organização e desempenha um papel importante nas empresas, visto alinhar-se aos objetivos estratégicos, de mercado e produto, para uma visão de médio e longo prazo, focada na sua sobrevivência, crescimento e lucratividade. Calantone e Benedetto (2007), Griffin (1997), McIntyre (2009), Motoya, Weiss, Wing e Sun et al. (2005) destacam que uma série de pesquisas em nível acadêmico tem sido conduzida para identificar os fatores críticos de sucesso no DNP, através de estudos e casos de sucessos em algumas organizações da Europa, Estados Unidos da América e Nova Zelândia.

Até onde se pesquisou foram observadas algumas referências ao tema eficiência e eficácia em um processo de DNP, seja ele novo na organização, isto é, recém implementado, ou em utilização por longo período, Cooper (2010) e na área de inovação Garcia (2010), Salerno

(2011) e Tidd, Bessant e Pavitt (2005). Como contribuição deste trabalho em nível acadêmico, através da abordagem teórica de processos de DNP, identificam-se lacunas e oportunidades de melhorias em processos de DNP existentes. A sequência apresentada neste trabalho permite que seja analisada, primeiramente, a referência bibliográfica, seguida pela síntese dos autores dos respectivos processos de DNP. A abordagem do referencial teórico sobre processos de DNP e a comparação com o processo aplicado na empresa em estudo pressupõe, de alguma forma, que possa haver uma contribuição para análise e verificação de processos existentes, assim como em outras empresas de bens de capital. Considera-se também a contribuição para a sociedade em geral, como gerentes, gestores, diretores e acionistas nas organizações que interagem com esse processo.

Como justificativa, entende-se que empresas de bens de capital que possuem um processo de DNP podem utilizar este trabalho para investigar seus processos, partindo do estudo do referencial teórico apresentado, avaliar o seu processo e gerar um diagnóstico operacional que permita identificar as lacunas, ou seja, oportunidades de melhorias desse. Sob o ponto de vista acadêmico, espera-se, como contribuição adicional, evidenciar a importância do estudo e da exploração do aprendizado organizacional de um processo em uma organização, em específico, de DNP, com o fim de auxiliar na obtenção dos resultados com maior eficiência.

Como resultados esperados que podem ser obtidos ao avaliar as lacunas evidenciadas no processo da empresa em estudo e as propostas de melhorias sugeridas, pode-se citar: 1) maior velocidade em desenvolver um produto, ou seja proporcionar o lançamento de um novo produto de forma mais rápida; 2) melhor assertividade do projeto, gerando menor índice de revisões após o lançamento do produto; 3) trabalho em equipe através de um time de projeto multidisciplinar trabalhando de forma integrada e mais eficiente; 4) controle das etapas de um processo, visando manter o custo alvo e a utilização dos recursos de forma eficaz; 5) conexão mais eficiente com o planejamento estratégico, levando em consideração a importância de obter, de forma clara, as necessidades do mercado para um produto ou serviço, entre outros resultados que podem ser alcançados no gerenciamento de um caso real.

Entende-se que a utilização de um processo multidisciplinar de forma continuada, isto é, sem interrupções que venham a prejudicar o aprendizado, possa contribuir para o aporte de conhecimento organizacional sobre o processo de DNP, sendo possível ter pessoas trabalhando motivadas e alinhadas com o objetivo, destacam Echeveste (2007) e Rozenfeld (2006). A gestão do conhecimento com maior maturidade para desenvolver novos produtos, utilizando um processo adequado, pode ser considerada uma justificativa plausível para promover o

aprendizado organizacional. Diante do exposto, entende-se que é difícil voltar atrás e fazer as coisas como eram feitas anteriormente.

Sob o ponto de vista da empresa, espera-se proporcionar profissionais com maior conhecimento específico para atuar no processo de DNP, no intuito de colaborar para o aumento da competitividade estratégica, visto que, para as organizações, o objetivo principal é tornar ou manter-se competitiva, com o lançamento de produtos mais adequados às necessidades dos clientes, confiáveis e mais rápidos do que os da concorrência, com menor custo e maior valor agregado percebido pelos clientes.

#### 1.4 DELIMITAÇÃO

Este trabalho delimita-se a:

- a) analisar o processo de desenvolvimento de novos produtos-DNP de uma empresa fabricante de bens de capital, fabricante de bens de capital do ramo de máquinas rodoviárias, através de pesquisa no referencial teórico e efetuar a conexão com o método de pesquisa qualitativa-Estudo de caso da empresa em estudo visando atender as contribuições descritas nos objetivos geral e específico somente.
- b) verificar se as contribuições oriundas das pesquisas bibliográficas se aplicam na empresa em estudo, como contribuição para a implantação e melhorias do seu processo de DNP;
- c) efetuar conexão entre o processo de DNP e o processo de Gestão da Mudança e de Aprendizado Organizacional, apenas para ressaltar a sua importância, sem o interesse em abordar esses temas detalhadamente.

#### 1.5 ESTRUTURA

A presente dissertação está estruturada em cinco capítulos.

No capítulo 1, são apresentados o tema e a definição do problema de pesquisa, o objetivo geral e específico, a justificativa da escolha do tema, a contribuição para nível acadêmico para as empresas e para a sociedade, assim como a delimitação deste trabalho.

O capítulo 2 apresenta o referencial teórico sobre o qual se debruçam as análises, bem como os conceitos teóricos sobre os quais se embasa esta pesquisa.

A metodologia de pesquisa está descrita no capítulo 3, bem como está indicado o método de trabalho, com o embasamento sobre a justificativa e como será o desenvolvimento do estudo.

O desenvolvimento da pesquisa e o conteúdo efetuado estão dissertados no capítulo 4. Neste capítulo também são apresentados os resultados referente a análise do processo de DNP da empresa em estudo, bem como a discussão das fragilidades e as oportunidades de melhorias apresentadas, finalizando com os resultados obtidos com algumas das melhorias implementadas.

Por fim, no capítulo 5, está registrada a conclusão e a análise dos resultados obtidos em relação aos resultados esperados, além de uma síntese da contribuição deste trabalho.

Constam também, no trabalho, as referências bibliográficas utilizadas como fonte de pesquisa deste trabalho, apresentadas em ordem alfabética, bem como os anexos, que representam as questões das pesquisas N1 a N6, o formulário de identificação de perdas no fluxo de processo de DNP e um exemplo de ata de reunião de análise crítica no modelo A3.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico apresenta a pesquisa bibliográfica relativa ao gerenciamento de projetos e de processos de Desenvolvimento de Novos Produtos – DNP. Aborda-se também a importância do planejamento estratégico de produto e mercado, gerenciamento de *portfólio* e ciclo de vida dos produtos, assim como o ambiente em que se desenvolvem esses processos, com enfoque na Gestão da Mudança e no Aprendizado Organizacional.

O objetivo de iniciar o referencial teórico com uma abordagem sobre gerenciamento de projetos é ressaltar a sua importância, por ser uma área de conhecimento específico que estuda as ferramentas e as melhores práticas de gerenciamento de qualquer tipo de projeto a ser realizado em uma determinada organização. Como exemplo de projeto, pode-se destacar a implantação de um novo serviço de manutenção, projeto de uma nova unidade fabril, que pode contemplar, ainda, outro projeto, como a implantação do processo de desenvolvimento de um novo produto, destaca Rozenfeld (2006).

Nesse sentido, pode-se denominar o projeto como um empreendimento com início, meio e fim, e, ao executá-lo em cada fase, busca-se o aprimoramento do conhecimento de gerenciamento de projeto de um produto, através de um processo de DNP. Assim, o projeto de desenvolvimento de produtos é composto das seguintes etapas: planejamento, desenvolvimento, validação e mudança, que será abordada de acordo com suas peculiaridades, no decorrer do capítulo.

O enfoque em relacionar a Gestão da Mudança e o Aprendizado Organizacional no contexto deste trabalho tem como intuito contribuir e auxiliar na implantação de um novo processo de DNP, a fim de que possa ser gerenciado adequadamente. Dessa forma, a Gestão da Mudança e o Aprendizado Organizacional podem auxiliar na administração da mudança de cultura na organização e na aquisição do conhecimento necessário para praticar melhoria contínua, conforme destacam Hornos da Costa e Rozenfeld (2008).

Gerenciamento de projetos pode ser encarado como pré-requisito em relação ao conhecimento e metodologia para implantar ou gerenciar qualquer processo em uma organização, porque esse enfoca as fases principais do planejamento, execução, controle, validação e mudança, esta, na maioria das vezes, relacionada à satisfação do cliente. Na Figura 1, são apresentadas as três importantes dimensões inseridas no contexto de uma organização, no que se refere ao gerenciamento de seus projetos estratégicos: 1) Gerenciamento de Projetos – DNP, 2) Gestão da Mudança; e 3) Aprendizado Organizacional.

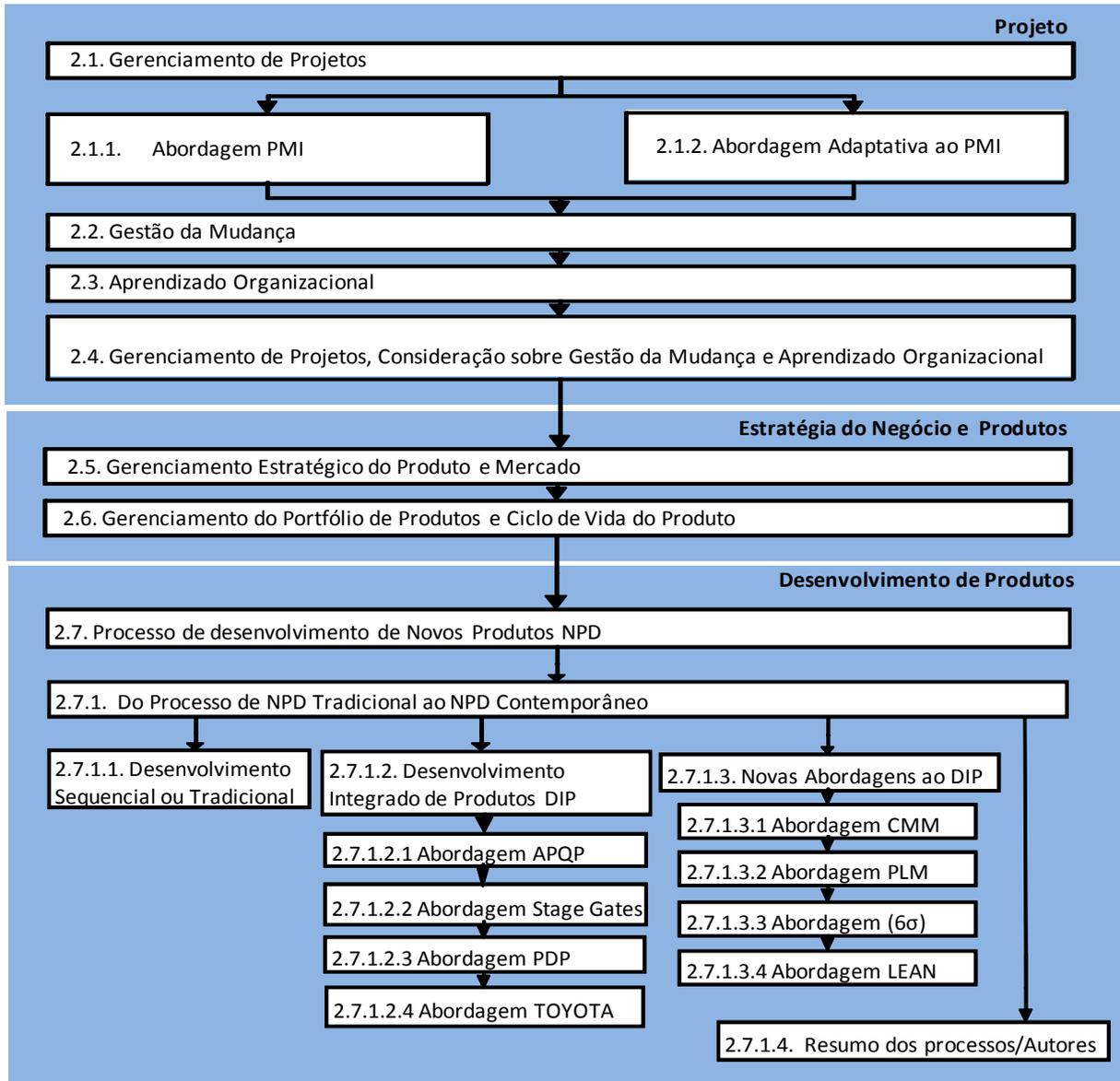


**Figura 1 – Gerenciamento de Projetos Organizacional**

Fonte: Adaptado de Miguel, Cabral e Marioaka (2009)

O Gerenciamento de Projetos ajuda a controlar e gerenciar, de forma eficiente, a execução de projetos de qualquer natureza, sendo possível utilizá-lo para avaliar um processo existente de DNP e identificar melhorias, o qual é o escopo deste trabalho, Dinsmore, Cabanis e Brewin (2009). Segundo Andrade (1998), além do processo de Gestão da Mudança, é necessário também o entendimento do processo sobre o conhecimento adquirido e disseminado na organização (Aprendizado Organizacional), pois, ao longo do tempo, costuma aumentar o nível de maturidade, através da melhoria contínua nos processos de Gerenciamento de Projetos e de Produtos.

A maturidade adquirida na gestão do conhecimento e aprendizado organizacional, com relação à gestão da mudança no gerenciamento de projetos, possibilita reduzir a ocorrência de conflitos, boicote ou barreiras ocasionadas pelas pessoas nas organizações durante a implantação de um novo projeto. Para abordar com clareza esta linha de raciocínio que norteia este trabalho, apresenta-se na Figura 2 a estrutura hierárquica desenvolvida para o referencial teórico.



**Figura 2 – Estrutura hierárquica para abordagem do referencial teórico**

Na Figura 2, pode-se verificar o enfoque que está sendo apresentado em relação a projeto e produto: i) *Projeto*: é abordado como pré-requisito de conhecimento que pode auxiliar de forma eficiente e eficaz na condução de um processo de DNP; ii) *Produto*: aborda os tipos de processos de DNP e a sua importância no contexto do negócio em uma organização.

## 2.1 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Antes de abordar sobre gerenciamento de projetos, cabe ressaltar que os projetos já eram planejados e executados pela civilização antiga, quando construíram as pirâmides no Egito. Historicamente, a gerência de projetos teve sua origem na evolução do capitalismo industrial,

após a revolução industrial, período em que as empresas necessitavam de um controle mais eficiente para executar seus projetos, do que simplesmente agregar mais horas à carga horária normal de trabalho, como horas extras, destacam Rocha (2003) e Torreão (2005). No quadro 1 é apresentado a evolução das teorias sobre gerenciamento de projetos.

Período	Consideração	Autores
1861/1919	Surgiu a utilização do gráfico de barras chamado de Gráfico de Gantt, baseado nas teorias da administração científica desenvolvida nos Estados Unidos	Henry Gantt (1861-1919) Frederik W. Taylor (1856-1915)
Década 1950	PERT- Program Evaluation Review technique. Desenvolvido como parte de programa de míssil submarino polaris da marinha dos Estados Unidos	Lockeed Corporation
	CPM- Critical Path method. Desenvolvido em conjunto por DuPont Corporation e Remington Rand Corporation para projetos de manutenção de plantas industriais.	Du Pont Corporation e Remington Corporation
1969	PMI- Project Management Institute. Desenvolvido nos Estados Unidos para atender interesses das indústrias de Softwares e Construção	Jim Snider
1981	PMBOK- Project Management Body of Knowledge. Guia de projetos contendo padrões e linhas mestras das práticas que passaram a ser utilizadas	Diretores do PMI
Década 1970 a atual	Teoria das restrições A Meta (1984) Síndrome do Palheiro	
	CCPM (1997) Critical Chain Project Management. Busca a Eficiência e a Eficácia na condução de cronograma de projetos com reconhecimento pelo PMI. Definição de Pulmão de projeto e caminho crítico de projeto.	Elyahu Goldratt
	Reconhecido pelo Lean project Management- eight principles for success de Laurence Leach (2006)	

#### Quadro 1- Evolução das teorias sobre gerenciamento de projetos

Fonte: adaptado de Rocha (2003) e Torreão (2005).

### 2.1.1 Abordagem PMI

A AMA (American Management Association) publicou, em outubro de 2007, em Atlanta, Geórgia – USA, o Livro “Manual de Gerenciamento de Projetos”, o qual fora premiado como o “ Livro do Ano”, pela PMI – *Project Management Institute*, e alinhado à 4ª edição do Guia PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*). Stretton (2009) comenta que o Guia PMBOK é um conjunto completo de conhecimentos desenvolvidos e preparados para servir de base para a profissionalização sobre o gerenciamento de projetos. O gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas para projetar atividades que visem atingir os requisitos do projeto, conforme Disnmore (2007).

Webster (2007) caracteriza projetos como: i) empreendimentos exclusivos; ii) atividades interdependentes; iii) entregas com qualidade; iv) múltiplos recursos; v) não sendo sinônimo de produto; e vi) regidos pela tripla restrição que representa o balanço entre o prazo, o recurso e a qualidade. Na Figura 3, são apresentadas as dimensões principais do processo de gerenciamento de projetos, segundo PMBOK (2009).



**Figura 3 – Dimensões principais do Gerenciamento de Projetos**

Fonte: PMBOK - Disnmore, Cabanis e Brewin (2009)

As dimensões apresentadas na figura são:

- 1 – ESCOPO: Conformidade às especificações. (\*)
- 2 – CUSTO: Atendimento do custo alvo. (\*)
- 3 – PRAZO: Cumprimento de prazo. (\*)

(\*) A qualidade e a adequação à especificação técnica do novo produto estão inseridas no ESCOPO, no CUSTO e no PRAZO.

Webster (2007) destaca, também, que uma forma das organizações sobreviverem e crescerem neste mundo contemporâneo é gerência de seus projetos de forma eficiente e eficaz. Os trabalhos para criar um produto e gerenciar o projeto são diferentes. Os esforços para a criação de produto pode ser dividido em: conceito, desenho, construção e verificação de qualidade e entrega, enquanto que as atividades de gerenciamento de projeto podem ser divididas em: iniciação, planejamento, execução, monitoramento, controle e encerramento. O autor define a estrutura de processos do gerenciamento de projetos da seguinte forma: 1) Gerenciamento do Escopo; 2) Gerenciamento do Tempo; 3) Gerenciamento de Custos; 4) Gerenciamento da Qualidade; 5) Gerenciamento de Recursos Humanos; 6) Gerenciamento das comunicações; 7) Gerenciamento de Riscos; e 8) Gerenciamento de aquisições.

O sucesso na gestão de projeto consiste em manter o equilíbrio durante todas as fases, e essas fases devem estar relacionadas entre si para o alcance dos seguintes objetivos: i) entrega

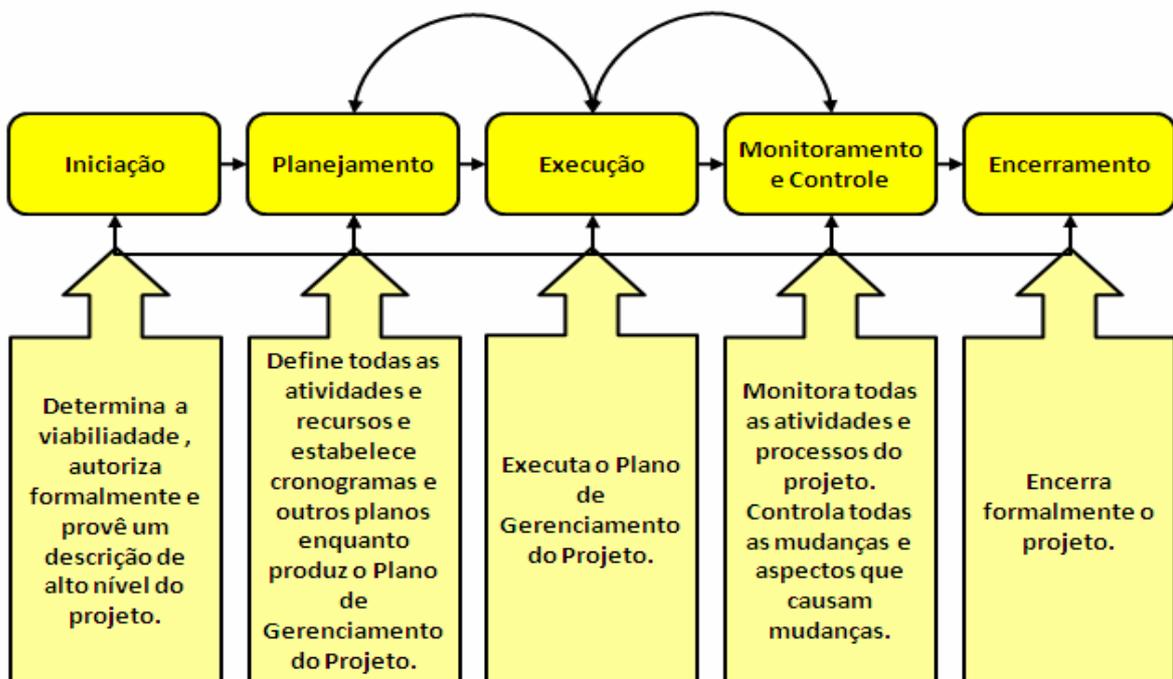
dentro do prazo previsto; ii) custo dentro do orçamento; iii) nível de desempenho adequado; iv) aceitação pelo cliente; v) manter de forma controlada as mudanças de escopo. A Figura 4, a seguir, representa as fases da gestão de projetos e as relações que devem ser mantidas.



**Figura 4 - Fases na gestão de projeto em relação aos objetivos**

Fonte: PMBOK - Disnmore, Cabanis e Brewin (2009)

Disnmore, Cabanis e Brewin (2009) destacam que o gerente de projeto é a pessoa responsável pelo gerenciamento do projeto, cujo desempenho está diretamente relacionado ao sucesso do projeto à interação da equipe, bem como à maturidade em tratar com as incertezas e com os riscos. O gerente de projetos utiliza os grupos de processos para tratar ds interações entre os requisitos especificados de projeto, de maneira a alcançar os objetivos finais do produto. A Figura 5 ilustra os grupos de processos que interagem, por estarem ligados pelas suas entradas e saídas.



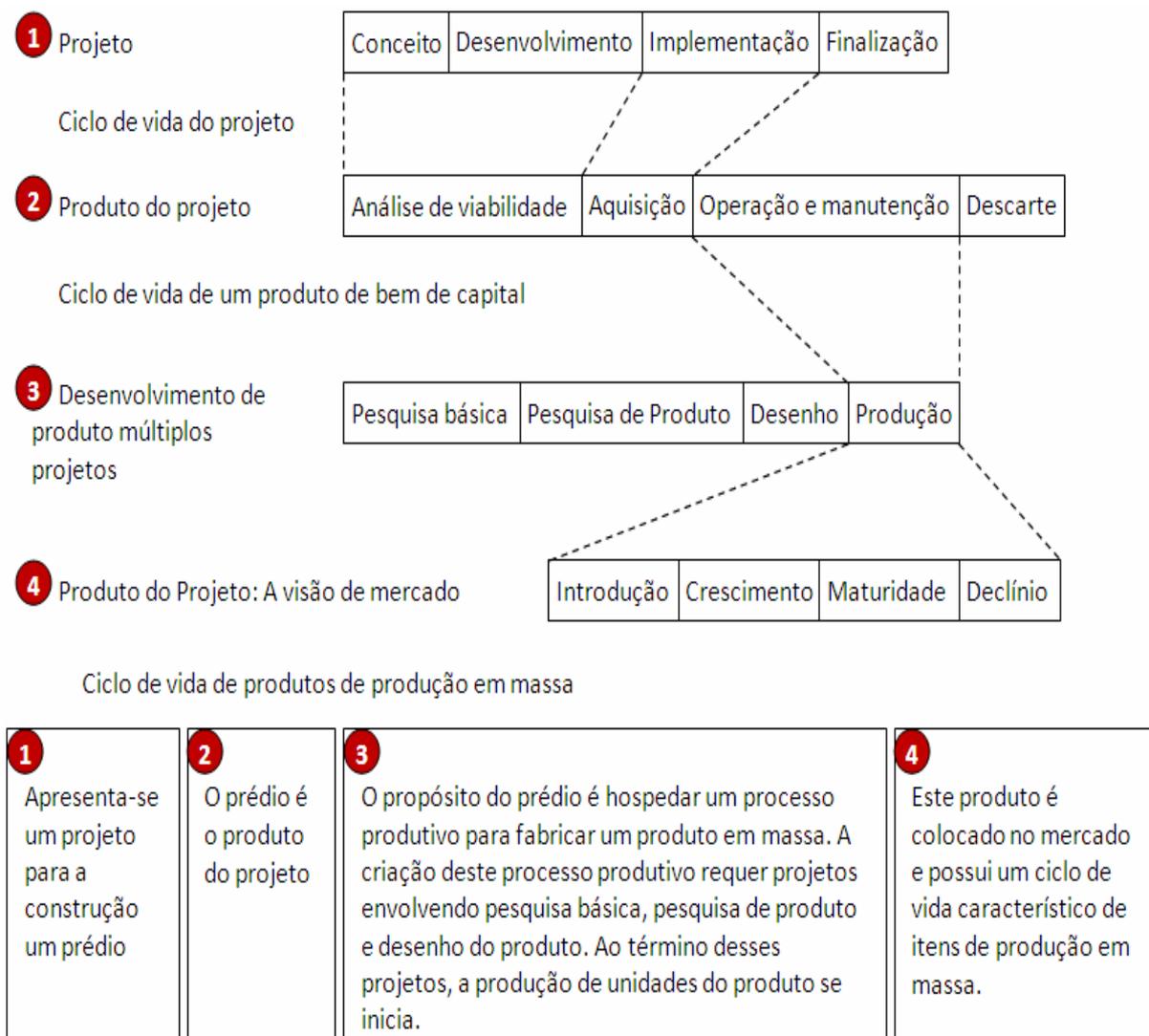
**Figura 5 – Interação entre os grupos de processos**

Fonte: PMBOK-Disnmore Cabanis e Brewin (2009)

Rozenfeld (2006) destaca que é importante manter o mesmo gerente de projeto na etapa do planejamento e no desenvolvimento e pós- desenvolvimento do produto. Assim, todas as

informações tratadas na etapa de planejamento não correm o risco de serem perdidas, caso não tenham sido registradas.

É importante destacar a distinção entre as entidades “*projeto*” e “*produto do projeto*”, uma vez que possuem características próprias e com semelhante denominação para seus ciclos de vida, cuja distinção pode ser verificada na Figura 6, logo a seguir. Um gerente de projeto com habilidades de gerenciamento de projetos não confunde as interações do grupo de processos com as fases de um ciclo de vida do produto e é capaz de aplicar as interações entre os grupos para completar, com sucesso, o ciclo de vida do projeto, conforme destaca Dismore (2009).



**Figura 6 – Ciclo de projeto e ciclo de produto**

Fonte: PMBOK - Dismore, Cabanis e Brewin (2009)

O ciclo de vida do projeto serve para definir o início e o fim do projeto, o trabalho a ser realizado em cada fase e quem deve estar envolvido na sua execução. Para o desenvolvimento de um novo produto, podem ocorrer dois tipos de projetos: i) um projeto único; e ii) dois projetos dependentes. Um projeto único é amplo e criado com duas fases: Fase N1, para a execução do

estudo e viabilidade de desenvolvimento de um novo produto; e Fase N2, de continuidade da Fase N1, após sua aprovação e conclusão. A Fase N2 pode contemplar as atividades do desenvolvimento, validação e lançamento do novo produto, resultando em apenas um ciclo de vida de projeto. Entretanto, o ciclo de vida do produto segue, e é recomendado que o mesmo time de projeto execute as duas fases, afirmam Dinsmore (2009) e Rozenfeld (2006). Já nos dois projetos dependentes, as atividades são as mesmas de um projeto único, sendo a Fase N1 um projeto, e a Fase N2, outro projeto. Nesse caso, têm-se dois ciclos de vida de projeto.

A segunda opção – dois projetos dependentes – denota ser mais racional, pois, caso não seja obtida a viabilidade e a justificativa técnico-econômica do primeiro projeto, o segundo projeto não é iniciado. Assim, não é necessário envolvimento de time multifuncional e recursos alocados para um projeto amplo que não vá ter continuidade, segundo Dinsmore (2009), Rozenfeld (2006) e Webster (2007). Cleland e Ireland (2004) destacam os benefícios que o gerenciamento de projetos pode conceder à organização, conforme apresenta o Quadro 2.

---

### Benefícios do gerenciamento de projetos para uma organização

---

- 1 Melhoria da produtividade através do direcionamento de caminhos para a solução de problemas
  - 2 Melhoria na margem de Lucro através da redução do custo por perda de tempo e energia nas soluções erradas
  - 3 Melhoria da moral e motivação do integrante do time do projeto devido a satisfação de fazer parte de um time de condução de um projeto em toda a sua extensão
  - 4 Melhoria do processo de definição do workflow do projeto
  - 5 Melhoria no posicionamento competitivo da organização através de resultados mais rápidos através do ganho de maturidade no gerenciamento de projetos
  - 6 Melhoria no processo de tomada de decisões
  - 7 Melhoria na recompensa “rewards” para o gerente do projeto e o time de projeto, pelos resultados obtidos
  - 8 Melhoria na Integração e alinhamento como Planejamento Estratégico em busca dos resultados planejados
  - 9 Melhoria do produto, serviço e aprendizado organizacional na gestão do conhecimento do processo de desenvolvimento e implementação de um novo projeto
- 

**Quadro 2 - Benefícios que o gerenciamento de projetos pode conceder à organização**

Fonte: Cleland e Ireland (2004)

Cabe ressaltar que existem *softwares* para controle das atividades do gerenciamento de projeto, contemplando macro e micro atividades, como o *MS-Project* e o *WBS-Work Breakdown Structure*, que permitem visualizar as atividades em gráfico de barras, por linha do tempo e por

famílias, em forma de árvore, auxiliando no controle e na verificação do *status* por família e do caminho crítico do projeto.

## 2.2 GESTÃO DA MUDANÇA

A gestão da mudança, considerada neste trabalho como uma das três dimensões, no contexto da estrutura hierárquica do gerenciamento de projetos organizacional, tem como abordagem principal a mudança cultural-organizacional na implantação de um projeto, relacionado ao conhecimento adquirido e disseminado na organização. A cultura baseada no conhecimento adquirido em prover mudanças em toda e qualquer fase de um projeto, desde o seu planejamento, escopo, riscos, contratos, custos e entregas, tende a auxiliar na identificação de lacunas no gerenciamento de projetos nas organizações. Ao se trabalhar com time de projeto multifuncional pode-se proporcionar a ocorrência de ideias e oportunidades para se executar mudanças no processo de DNP em utilização em uma dada organização com relação ao conhecimento adquirido destaca Echeveste e Frank (2007), Maraviesky e Reis (2008) e Mclean (2005).

Ireland e Cleland (2004) comentam, em seu livro "*Project Manager's Portable Handbook*", a seguinte expressão: “ Não há nada permanente, exceto a mudança – Heraclitus 573 A.C ”. Esse comentário vem ao encontro do que Hornos da Costa e Rozenfeld (2008) destacam nos relatos de pesquisas: “as empresas fracassam na realização de suas mudanças por não adotarem um processo de transformação ou um método de gestão de mudanças”.

Logo, o conhecimento sobre métodos específicos de aplicação da gestão da mudança tem por objetivo auxiliar as empresas a realizar melhorias inovadoras, bem como contribuir para a realização de projetos de melhoria contínua do processo de desenvolvimento de novos Produtos – DNP. Essa é a busca incansável das organizações, a fim de se manterem vivas na concorrência que é imposta pelo mercado Maravieski, Reis e Pilatti (2008) e Maravienki e Reis (2008).

Maraviesky, Reis e Pilatte (2008) destacam que uma mudança torna-se eficiente e eficaz quando toda a organização estiver envolvida, começando pela alta liderança e estendendo-se à força de trabalho. Os gerentes, líderes e tomadores de decisão nas organizações devem criar condições para que as mudanças aconteçam.

Webster (2007) destaca que a gestão da mudança é o “diferenciador”, pois cada projeto cria mudanças significativas na cultura da organização. Segundo Maraviesky, Reis e Pilatte

(2008), no ambiente organizacional a mudança normalmente gera tensões, ressentimentos, ansiedade e temor, e é necessário um motivo convincente para evitar a ocorrência de resistência à mudança.

Uma mudança não é feita apenas de idéias, nem simplesmente de uma substituição de procedimentos, exige uma nova concepção do ambiente de trabalho na organização. Pode ser considerada uma inovação ou uma melhoria através da intervenção social planejada, autossustentada e direcionada. Inovar significa trocar padrões, modificar, introduzir um novo procedimento que seja capaz de gerar melhoria. No Quadro 3, são apresentados o nível de ocorrência da mudança e a estrutura, conforme Maraviesky, Reis e Pilatte (2008).

<b>ANÁLISE ORGANIZACIONAL POR OBJETIVOS DE PROCESSO DE MUDANÇA</b>			
<b>MUDANÇA</b>	<b>OBJETIVOS DE PROCESSO DE MUDANÇA</b>		
	<b>OBJETIVOS DA MUDANÇA</b>	<b>PROBLEMA A CONSIDERAR</b>	<b>AÇÃO INOVADORA</b>
<b>ESTRATÉGICA</b>	COERÊNCIA da ação organizacional	vulnerabilidade da organização às mudanças sociais, econômicas e tecnológicas	desenvolver novas formas de interação da organização com seu ambiente
<b>ESTRUTURAL</b>	ADEQUAÇÃO da autoridade formal	redistribuição de direitos e deveres	redefinir e flexibilizar os limites formais para o comportamento administrativo
<b>TECNOLÓGICA</b>	MODERNIZAÇÃO das formas de especialização do trabalho e de tecnologia	adequação da tecnologia e possibilidade de adaptação	introduzir novas técnicas e novo uso da capacidade humana
<b>HUMANA</b>	MOTIVAÇÃO, satisfação pessoal e profissional e maior autonomia no desempenho das tarefas	aquisição de habilidades, desenvolvimento individual e a aceitação de novos grupos de referência	instituir um novo sistema de contribuição e de redistribuição
<b>CULTURAL</b>	COESÃO e identidade interna em termos de valores que reflitam a evolução social	ameaças à singularidade e aos padrões de identidade organizacional	preservar a singularidade organizacional, ao mesmo tempo em que se desenvolve um processo transparente e incremental de introduzir novos valores
<b>POLÍTICA</b>	REDISTRIBUIÇÃO dos recursos organizacionais segundo novas prioridades	conflitos de interesses por alteração nos sistemas de ganhos e perdas	estabelecer um novo sistema de acesso aos recursos disponíveis

**Quadro 3 - A estrutura do nível de ocorrência da mudança**

Fonte: Maravieski , Reis e Pilatte (2008)

Cleland e Ireland (2004) destacam o efeito da organização no gerenciamento de projetos e o papel do gestor e das lideranças nas organizações, conforme apresentado no Quadro 4. Portanto, o enfoque da gestão da mudança cultural organizacional tem influência no sucesso de implantação de um projeto qualquer em uma organização, e, com relação a um projeto de produto, tem influência no seu desempenho e no monitoramento do seu ciclo de vida.

---



---

## Gestão da mudança

---



---

### Classificação do Papel dos gestores e da liderança nas organizações

---



---

<b>8 Fatores críticos sobre o efeito da organização no gerenciamento de projetos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) identificação do problema</li> <li>ii) necessidade de mudança</li> <li>iii) metas para a mudança</li> <li>iv) novo arranjo organizacional</li> <li>v) cronograma para a mudança</li> <li>vi) equipe de participantes</li> <li>vii) marcos</li> <li>viii) celebração da mudança</li> </ul>
<b>5 Fases das reações negativas para ocorrência da mudança</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) interrupção da mudança</li> <li>ii) negação da mudança</li> <li>iii) realização da mudança</li> <li>iv) negociando alterações</li> <li>v) aceitar a mudança</li> </ul>
<b>5 Fases da mudança organizacional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) identificação do problema</li> <li>ii) planejamento da solução (estado futuro)</li> <li>iii) execução da solução</li> <li>iv) teste da solução</li> <li>v) encerramento do projeto</li> </ul>

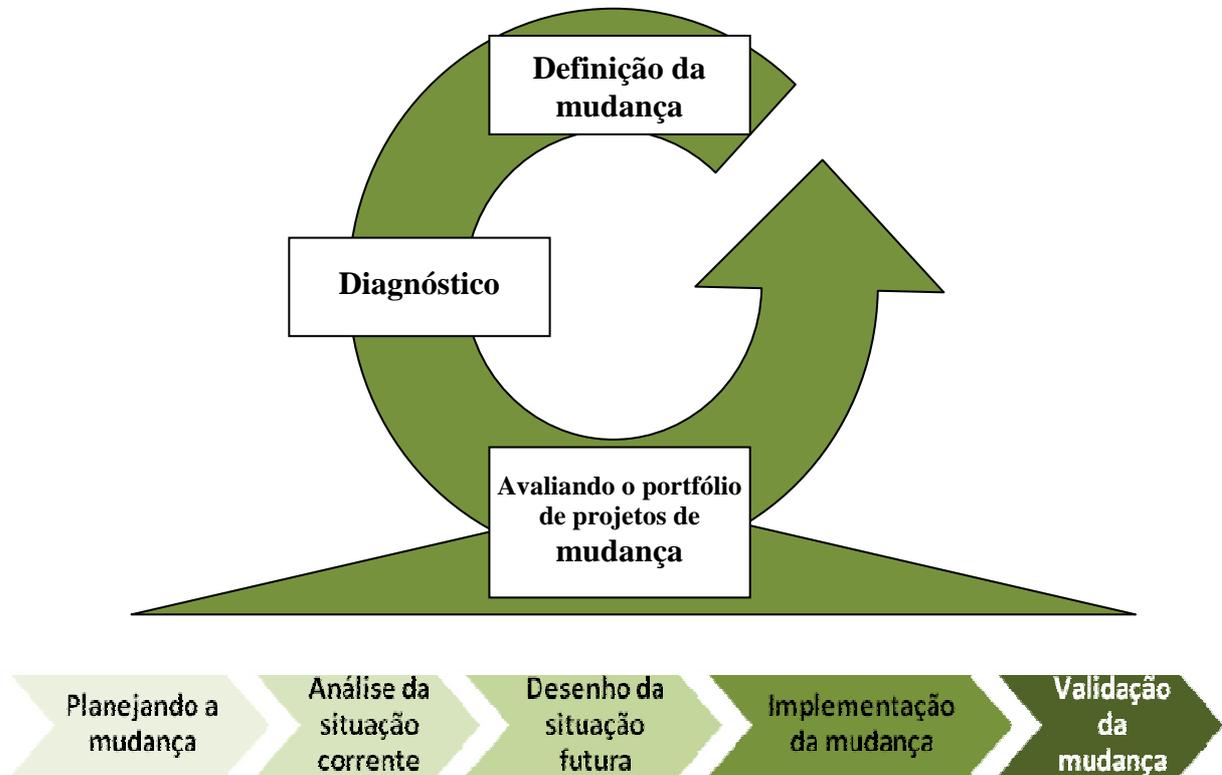
---

#### **Quadro 4 - Gestão da Mudança: papel dos gestores e da liderança nas organizações**

Fonte: Cleland e Ireland (2004)

Segundo Hornos da Costa e Rozenfeld (2008) para auxiliar o processo de mudança com eficiência, independente do que se pretende mudar como por exemplo um projeto de produto, é necessário definir o que se deseja mudar, planejar a mudança, e para isso é importante que se efetue um diagnóstico do estado atual. Dessa maneira auxilia na execução no planejamento para o estado futuro, na implementação da mudança, validação a mudança e no monitoramento dessa conforme apresentado na figura 7.. Na Figura 7, é possível identificar as

fases da gestão da mudança, na sequência: 1) *Estratégica*: definição da mudança e realização da análise e do diagnóstico, e avaliação do *portfólio* de projetos; e 2) *Tática/Operacional*: planejamento da mudança, análise da situação atual, projeção do estado futuro, implementação e validação da mudança.



**Figura 7 - Fases de um método de Gestão da Mudança**

Fonte: Hornos da Costa e Rozenfeld (2008)

### 2.3 APRENDIZADO ORGANIZACIONAL

Ao final da década de 1970, ocorreram avanços nas pesquisas acadêmicas, com uma série de revisões e artigos publicados sobre o aprendizado organizacional. Um dos focos dessa aprendizagem é o gerenciamento do conhecimento. A aprendizagem relaciona a aquisição da compreensão, da experiência e de técnicas e práticas que, de alguma forma, são denominadas novas para o mundo, isto é, novas para a organização. A manifestação ocorre através de novos pensamentos e ações, de mudanças de comportamento, da análise do desenho e do redesenho de práticas organizacionais, destacam Antonello e Boff (2005).

Segundo Senge (1990), as organizações só aprendem através de indivíduos que aprendem. O aprendizado individual não garante o aprendizado organizacional, mas sem aquele não ocorre este. A competência fundamental para assegurar a continuidade e a prosperidade das

empresas em longo prazo é a capacidade de aprender, pois é a educação dos profissionais que leva a organização ao sucesso destaca Maravieski e Alberton (2006) e Mclean (2005).

Senge (1990), Andrade (1998), Audy, Becker e Freitas (1999) destacam que a aprendizagem organizacional tem sido identificada como importante elemento de resolução de problemas no ambiente organizacional, especialmente os relacionados às fortes pressões competitivas de mercado e às mudanças de base tecnológica. O aprendizado organizacional pode ser adquirido em qualquer processo de aplicação de novas metodologias nas organizações e como complemento à metodologia sobre “Gestão da Mudança”. Os autores enfatizam, também, que o processo de aprendizagem organizacional é modelado como um desenvolvimento contínuo, centrado em cinco disciplinas, conforme apresenta o Quadro 5.

---

## Aprendizado Organizacional

---

### Desenvolvimento contínuo centrado em cinco disciplinas

---

<b>Domínio Pessoal</b>	A aprendizagem individual não garante a aprendizagem organizacional.
<b>Modelos Mentais</b>	Modelos mentais pré-concebidos, “paradigmas” que necessitam ser superados, via inovação, para construção de uma organização inteligente.
<b>Visão Compartilhada</b>	É a base do processo de mudança.
<b>Aprendizagem em Equipe</b>	É a base para a aprendizagem nas organizações.
<b>Pensamento Sistêmico</b>	Disciplina integradora das demais, viabilizando o conjunto e o estado futuro.

---

#### Quadro 5 – Cinco disciplinas do aprendizado organizacional

Fonte: Senge (1990), Audy, Becker e Freitas (1999) e Andrade (1998)

Cabe ressaltar que a gestão do conhecimento que conduz ao aprendizado organizacional, para o processo de desenvolvimento de produtos, é tão importante quanto a gestão de conhecimento para gerenciar outras áreas, como a manufatura, visto que, no desenvolvimento de produtos, não se tem um processo estruturado, Audy, Becker e Freitas (1999), Echeveste e Frank (2007). Na manufatura (produção e processos) são possíveis definir as atividades necessárias antes do início da fabricação, prevendo em quanto tempo uma operação ou atividade pode ser executada. Os momentos de decisão são claros. Os fluxos de materiais e as atividades são bem definidos e, por isso, chama-se processo estruturado.

Todavia, é difícil prever em quanto tempo uma atividade será concluída, no processo de desenvolvimento de produtos, pois envolve a criação. Muitas vezes, existe pouca informação para a execução de uma diretriz. Com pouco conhecimento para atingir o resultado esperado, pode-se gastar o dobro do tempo previsto, ou até mais, para se desenvolver a solução definitiva ou saber qual é a melhor solução, pois se pode necessitar de várias pequenas decisões e recursos diferentes do planejado.

Por trás de maior eficiência na área de desenvolvimento de produtos está a maior capacitação da equipe e a habilidade da empresa em mantê-las atualizadas e com seus processos organizados de forma sistêmica, destaca Rozenfeld (2006). Desta forma, essas organizações são chamadas de “empresas que aprendem”. Os termos “empresa que aprende” e “aprendizagem organizacional” foram criados para distinguir as empresas em termos de aprendizagem e revisão de suas práticas. O ambiente de trabalho nessas organizações deve ser convidativo ao aprendizado e à inovação destaca Echeveste e Frank (2007).

A organização que aprende é a aquela que consegue estimular a criação e manter um ambiente propício ao exercício de aprendizagem contínua, com vistas à prática de melhoria contínua. Essa organização deve possuir estrutura organizacional, procedimentos, práticas e cultura compartilhadas entre toda a força de trabalho, desde a liderança, voltadas para o aprendizado contínuo. Echeveste e Frank (2007) destaca que a mera disponibilização do conhecimento não é transferência, o conhecimento precisa ser absorvido para ser realmente transferido. Porém toda fonte de conhecimento tem uma determinada capacidade de absorver o conhecimento que recebe, o qual Echeveste e Frank (2007) destaca a denominação efetuada por Cohen e Levinthal (1990) et al como “Capacidade Absortiva”. KT significa a capacidade abosrtiva na transferência de conhecimento, segundo Echeveste (2007).

KT (Knowledge transfer)= Transmissão de conhecimento + Absorção e Uso do conhecimento

Kyriakopoulos e Ruyter (2004) destacam que, no aprendizado organizacional, é importante se fazer antes a gestão do conhecimento e depois a gestão do conhecimento adquirido. O antes significa ter a condição de sintetizar a cultura organizacional através da aquisição das informações, tanto no ambiente interno como no externo, e trabalhá-la, através da disseminação, interpretação e aplicação, até o armazenamento das informações. Isso é válido para o diagnóstico do estado atual e para o desenho do estado futuro.

## 2.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE GERENCIAMENTO DE PROJETOS, GESTÃO DA MUDANÇA E APRENDIZADO ORGANIZACIONAL

Conforme fora abordado nos itens 2.1, 2.2 e 2.3, pode-se afirmar que possuir o conhecimento sobre como gerenciar um projeto, seja de qual natureza ele for, é necessário para qualquer organização, assim como se deve considerar a importância de romper barreiras, em que a necessidade de mudança de cultura poderá implicar em restrições à implantação de um novo processo ou em melhorias destacam Maraviesky, Reis e Pilatte (2008) e Echeveste e Frank (2007). Essa resistência à mudança pode impedir que o aprendizado e o conhecimento organizacional atinjam níveis mais elevados de maturidade. Entende-se, também, que a relação entre a gestão da mudança e o aprendizado na organização vem sendo explorado no meio acadêmico, através estudos e pesquisas, e estudos de caso em empresas conforme destacam Hornos da Costa e Rozenfeld (2008).

## 2.5 GERENCIAMENTO ESTRATÉGICO DO PRODUTO E MERCADO

Com um planejamento estratégico, ações como desenvolvimento de novos produtos (DNP), ou revitalização de produtos existentes, podem contribuir para o incremento das vendas numa organização. Essa ação, alinhada a outras, como a melhoria da qualidade do produto e do processo produtivo, gestão da cadeia de suprimentos, redução do custo dos produtos e processos e redução de inventário, pode constituir soluções que, empregadas adequadamente, contribuam para a melhoria dos resultados nas organizações, afirmam Cheng (2007) e Silva (2001).

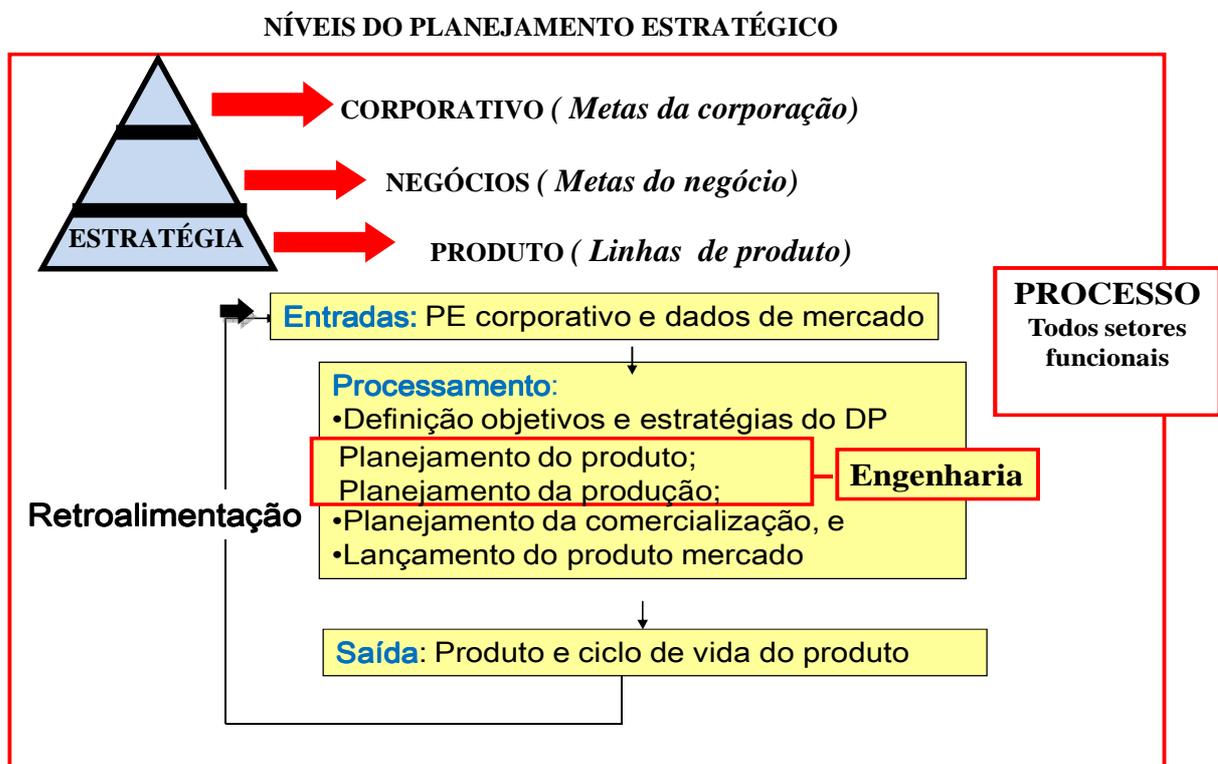
No planejamento estratégico de produto e mercado das organizações, perceber o posicionamento dos seus produtos em relação à concorrência, se a competição é por preço, ou por qualidade. Quando a empresa pretende abrir novos mercados, necessita conhecer e entender estrategicamente como os competidores locais ou estrangeiros estão atuando, além de estender a pesquisa com os próprios clientes diretos e usuários finais, destacam Gruner & Homburg (2000).

O processo de execução do planejamento estratégico, quando o foco da empresa é obter os dados do mercado, serve para aumentar a chance de sucesso com o novo produto, através de seu posicionamento no mercado. Salienta-se, ainda, a importância do processo de retroalimentação, conforme pode ser verificado na Figura 8, na sequência, De Paula (2004).

Calantone e Benedetto (2007) destacam que, no gerenciamento estratégico de produto e mercado, os gestores devem considerar “custo-volume-lucro”, ao efetuarem a análise de tomada de decisão de penetração de preços de produtos no mercado, para ajuda a busca da “vantagem

competitiva”. Se os custos de produção e distribuição podem ser contidos, a estratégia de preço de penetração pode ser eficaz.

Silva (2001) destaca que organizações de classe mundial esperam ter entre 40 e 70% de sua receita gerada por novos produtos, e que estes tenham sido desenvolvidos e lançados dentro dos últimos três anos-U3A, no termo em inglês “*last three years – L3Y*”. Os indicadores de desempenho como o faturamento de novos produtos ativos nos últimos três anos sobre o faturamento total de produtos possibilitam verificar se as decisões estratégicas de lançamento de novos produtos, a revitalização dos existentes ou, ainda, prospecção de novo mercado e manutenção do existente foram satisfatórias, aborda Cheng (2000). Nesse contexto, o desenvolvimento de produtos assume papel importante como fator de competitividade.



**Figura 8 – Estrutura e níveis do planejamento e gerenciamento estratégico produto-mercado**  
Fonte: adaptado de De Paula (2004) e Rozenfeld (2006)

Rozenfeld (2006) simplifica que desenvolver uma estratégia para uma organização é responder às seguintes perguntas: 1) Onde estamos?; 2) Para onde vamos?; e 3) Como chegaremos lá? Na etapa de atualização da gestão estratégica do produto e mercado e *portfólio* do produto, cabe ressaltar que o caminho é definir “*como* deverá ser desenvolvido o novo produto. Para isso, “*O quê?*”, “*Por quê?*”, “*Quando*” e “*Quanto deve custar*” devem ser planejados e considerados como dados de entrada no processo de DNP, conforme Rozenfeld (2006).

McIntyre (2009) comenta que as empresas necessitam inovar seus produtos para obter vantagem competitiva, e a capacidade para lançar produtos e serviços é um fator crítico para o sucesso. No gerenciamento estratégico de produto e mercado, os riscos financeiros devem ser levados em consideração. O Quadro 6 apresenta a classificação dos tipos de projetos utilizados na decisão estratégica, segundo Silva (2001). Um produto pode ser desenvolvido e considerado novo pelo grau de inovação e, ao mesmo tempo, ser novo na organização, ou somente ser um produto existente no mercado, porém novo na organização.

<b>Tipo de Projetos de Desenvolvimento de Produtos -Decisão Estratégica</b>	
<b>Novo ao Mundo</b>	i) Produtos novos que criam um mercado completamente
<b>Novo para a Organização</b>	i) Produtos novos, pela primeira vez, que permitem a uma organização entrar em um mercado estabelecido
<b>Adições para as linhas existentes</b>	i) Produtos novos que completam as linhas de produto estabelecidas de uma organização
<b>Aprimoramento e Revitalização</b>	i) Aprimoramento e Revitalização através de melhorias incrementais nos produtos existentes
<b>Reposicionamento</b>	i) Produtos existentes direcionados a mercados novos ou segmentos de mercado
<b>Reduções de Custo</b>	i) Produtos novos que gerem desempenho semelhante ao existente no portfólio, porém com menor custo. Este é um desafio para as organizações se manterem competitivas

**Quadro 6 – Classificação decisão estratégica dos tipos de projetos**

Fonte: Silva (2001)

Miguel e Ferreira (2010), Padovani, Carvalho e Muscat (2008) e Rozenfeld (2006) classificam os projetos em diferentes tipos, conforme segue:

- a) quatro tipos de projetos de desenvolvimento de produtos, numa abordagem de conceito de plataforma tecnológica, considerando o gerenciamento de vários projetos, chamados de multiprojetos, e administrados no *portfólio* de produtos, conforme mostra o Quadro 7; e
- b) seis tipos de projetos, classificados em relação ao grau de mudanças que o projeto do novo produto representa, se comparado ao projeto existente, e baseado na inovação tecnológica, conforme o Quadro 8.

<b>Tipo de Projetos de Desenvolvimento de Produtos - Portifólio Vários Projetos</b>	
<b>Classificação quanto Multiprojetos e Projetos de Plataforma</b>	
<b>Novos Projetos</b>	i) Quando é desenvolvida uma nova plataforma tecnológica
<b>Transferência de tecnologia simultânea</b>	i) Quando um novo projeto utiliza a plataforma de um projeto base, não concluído
<b>Transferência de tecnologia sequencial</b>	i) Quando um novo projeto utiliza a plataforma de um projeto base concluído e em fase de produção
<b>Modificação de projeto</b>	i) Alteração do projeto sem que haja mudança na plataforma. Ocorre apenas em um projeto existente.

**Quadro 7 - Classificação quanto a multiprojetos e projetos de plataforma**

Fonte: Miguel e Ferreira (2010) e Rozenfeld (2006)

<b>Tipo de Projetos de Desenvolvimento de Produtos baseado na Inovação</b>	
<b>Classificação quanto ao grau de mudança de projeto em relação ao existente</b>	
<b>Projetos Radicais " Breakthrough "</b>	i) Modificações significativas no projeto ou processo do produto, podendo criar uma nova família ou produto inovador ii) Novas tecnologias e materiais iii) Requer uma manufatura inovadora
<b>Projeto Plataforma ou Próxima geração</b>	i) Nova geração de produto com alteração significativa no projeto de uma família de produtos ou processos existentes sem a introdução de novas tecnologias ou materias. ii) Novo conceito de plataforma que suporte toda uma geração de produtos ou processo
<b>Projetos Incrementais ou derivados</b>	i) Projetos que criam produtos ou processos que são derivados ou com pequenas modificações em relação aos projetos existentes ii) Projeto de redução de custos iii) Melhorias incrementais com pequenas inovações iv) Requerem menos recursos, pois partem dos produtos ou processos existentes
<b>Projeto seguir a frente "Follow-Source "</b>	i) Projetos que chegam da matriz ou outra unidade de uma multinacional que não requerem alterações significativas, apenas o que chamamos de Tropicalização para adequar as normas e materiais locais.
<b>Projeto de Pesquisa Avançada</b>	i) Projetos voltados a criar conhecimento, via Inovação, Patentes para projetos futuros. Atividade principal de P&D.

**Quadro 8 – Classificação dos projetos de produtos quanto ao grau de mudança e inovação**

Fonte: Miguel e Ferreira (2010), Padovani, Carvalho e Muscat (2008) e Rozenfeld (2006)

Calantone e Benedetto (2007) destacam dois grupos de decisões sobre o lançamento de novos produtos: a) decisões estratégicas; e b) decisões táticas.

As decisões estratégicas são aquelas que estão preocupadas com o produto e com questões de mercado e, muitas vezes, são finalizadas com o início do processo de DNP, podendo ser de requisição de inovação de produto ou de especificação das características de novo produto.

Já as decisões táticas são aquelas em que se define o *marketing* da família de *mix* de produtos, como a marca do produto, as vendas, o apoio à distribuição, as atividades de promoção, o tempo de validade e a precificação.

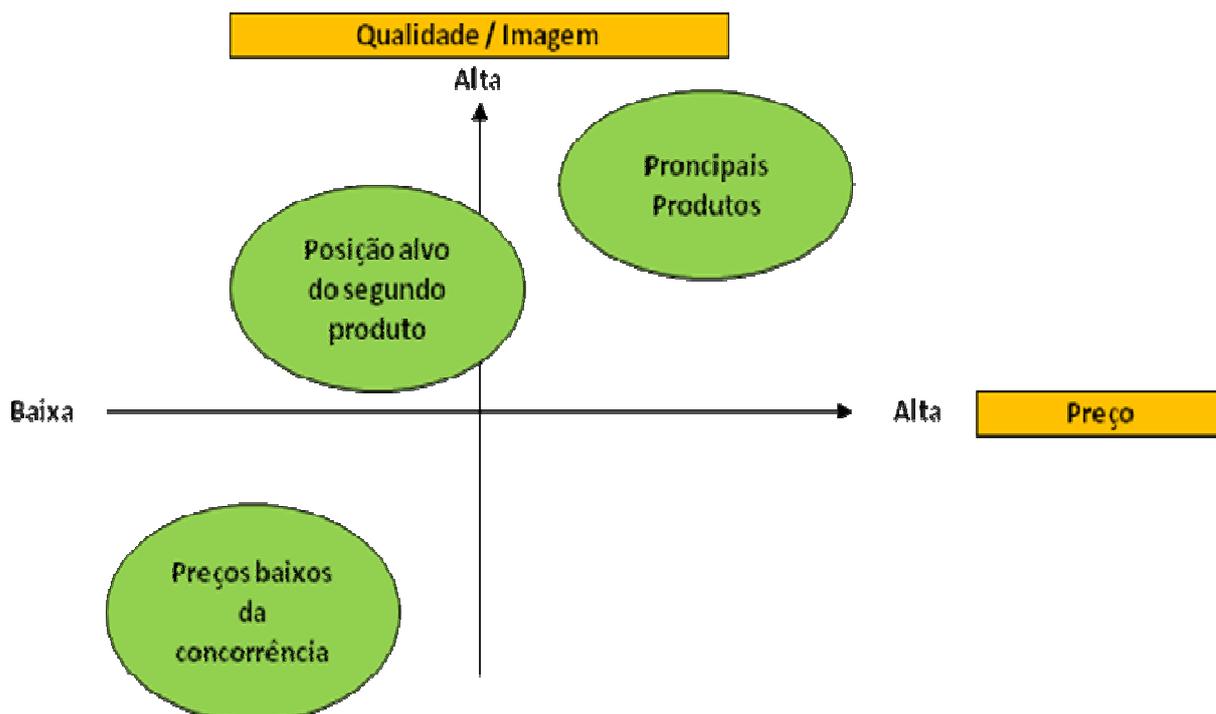
Essas decisões, segundo os autores, são normalmente efetuadas após a decisão da estratégia de lançamento de produtos ter sido concluída, para que os produtos sejam gerenciados, no dia a dia, e associados à configuração do mercado em que são ou serão comercializados, devem estar ativos, isto é, constantes no *portfólio* como produto padrão válido, de acordo com as informações de Calantone e Benedetto (2007).

Hileke e Butscher (1997) apontam a relação entre os novos competidores que concorrem com o menor preço (*low price*) e que apresentam alguns fatores de sucesso, como a diferenciação entre dois tipos de produtos, da seguinte forma:

a) uma empresa nova, para entrar no mercado e concorrer com baixo preço, necessita que seu produto seja de melhor qualidade do que o da concorrência, caso contrário haverá dificuldades e barreiras para crescer;

b) uma empresa que possua boa imagem e marca e participe de um mercado acirrado pode concorrer com dois produtos, lançando um segundo produto com baixo preço e melhor qualidade do que o do concorrente, mantendo o seu produto de melhor qualidade e maior custo no seu *portfólio*, conforme representa a Figura 9.

Assim, uma organização que possua produtos de qualidade e marca consolidada em um dado mercado em relação ao preço que considera equivalente, ao decidir lançar, estrategicamente, um novo produto em um novo mercado, deve desenvolvê-lo para ser capaz de concorrer com os produtos existentes de baixo preço, conforme já mostrou a Figura 9 (lado esquerdo, inferior). Todavia, esse novo produto necessita ter qualidade superior ao da concorrência local, segundo Hileke (1997).



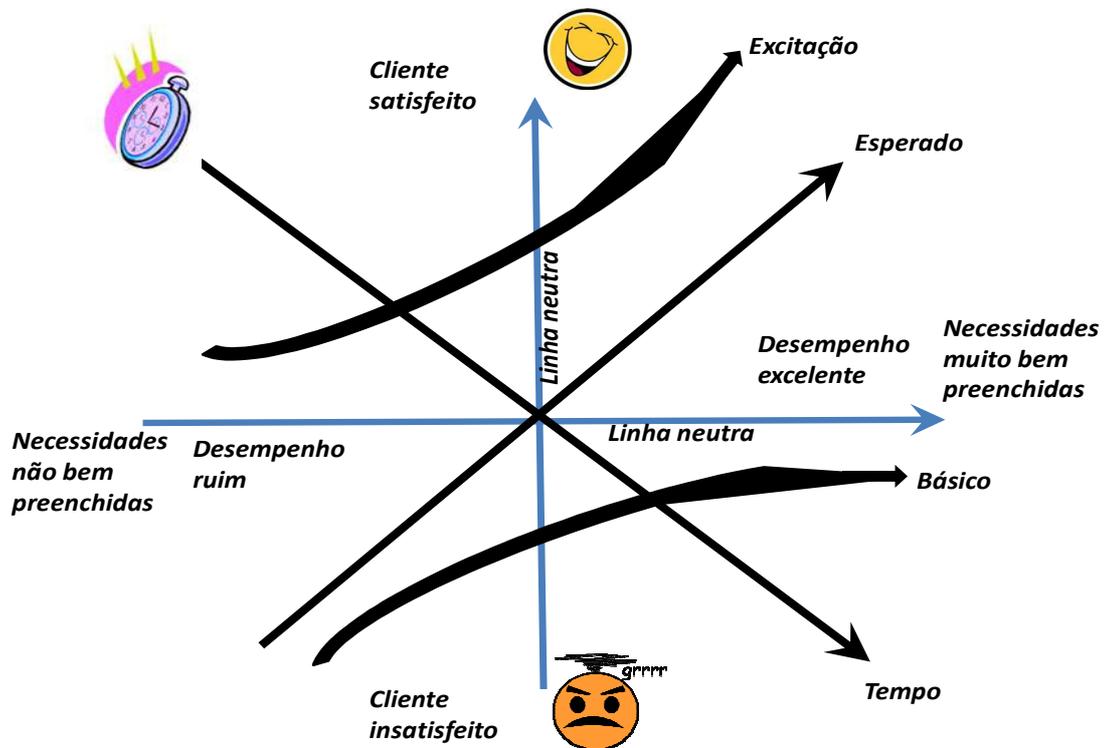
**Figura 9- Relação imagem de competidores x qualidade de seus produtos**

Fonte Hileke & Butscher (1997)

Ingebleek et al. (2007) descrevem que o processo de geração de preços baseado no custo (*cost-based-pricing*) teve grande emprego desde meados da Segunda Guerra Mundial, estendendo-se até os dias de hoje, porém, atualmente, trabalha com muito mais informações que possibilitam a tomada de decisão estratégica. Essa teoria permite que, independente do valor definido pelo mercado (*customer value*) – valor este que o cliente está disposto a pagar e reconhece nos produtos e serviços – o valor sirva como indicador para a sobrevivência da companhia. Assim, é possível que o preço seja reduzido até os níveis aceitáveis para produzir com qualidade e prazo, e que a organização continue a crescer de forma sustentável, destacam Gonzaga, Nunes, Silva e Lima (2008) e Balestrassi e Bueno (2002).

No nível das organizações empresariais, a adoção de modelos de gestão estratégica que procuram responder à aceleração das mudanças na mesma proporção e intensidade tem conduzido, muitas vezes, a ações que geram resultados de curto prazo, que, entretanto, comprometem a sobrevivência futura das organizações, conforme destaca Kasper (2000). Shipley e Bordon (1990) comentam que, em um mercado altamente competitivo, os preços devem ser orientados pelos praticados por seus concorrentes – *oriented to competitor's price*. Um método que pode ser aplicado para auxiliar no processo de desenvolvimento de produtos, desde a etapa do planejamento estratégico de produto e mercado, é o método KANO,

representado na Figura 10, logo a seguir, que, unido aos dados do Quadro 9, proporcionam a avaliação da atratividade dos produtos.



**Figura 10 - Modelo KANO. Relação de satisfação de cliente e nível de desempenho do produto**

Fonte: Cheng (2007), Tan e Pawitra (2001) e Fujimoto (2010)

O Quadro 9, logo abaixo, conjugado com a Figura 10, já apresentada acima, auxilia na avaliação da atratividade de um produto ou serviço, mostrando quando o produto deixa de ser atrativo para o mercado, segundo Tan e Pawitra (2001).

<b>Aplicação do Modelo KANO</b>	
<b>Planejamento Estratégico de Produto e Mercado</b>	i) Auxílio na tomada de decisão, através de pesquisa de satisfação de clientes em relação aos produtos ou serviços existentes da organização ou da concorrência
<b>Gerenciamento do Portfólio de Produtos</b>	i) Através de pesquisa de satisfação de clientes verifica se o desempenho do produto existente está de acordo com o esperado ou se deve sofrer mudanças no seu portfólio. Estas informações são levadas pelo gerente de projetos ao comitê de Planejamento Estratégico.
<b>Pré-Desenvolvimento de um novo Produto Fase de viabilidade</b>	i) Auxilia nas informações sobre os produtos ou serviços similares, ou do próprio produto ou serviço que se está propondo, se a pesquisa de satisfação for efetuado com um cliente parceiro, devido a confidencialidade de informações. É importante pois o custo da mudança nesta fase é menor. Um projeto que está sendo iniciado. auxilia na tomada de decisão pois um projeto ou serviço pode ser aprovado, congelado ou cancelado.
<b>Pós-Desenvolvimento do novo Produto</b>	i) Auxilia no monitoramento da satisfação do cliente pelo time responsável pos desenvolvimento
<b>Ciclo de Vida do Produto</b>	i) Auxilia nas informações de satisfação de clientes e expectativas do produto para o monitoramento do seu ciclo de vida. As decisões a serem tomadas podem ser de: manter o produto mais algum tempo no mercado, retirada do produto do mercado, ou de modificação e readequação do produto
<b>Serviços</b>	i) Auxilia na pesquisa de satisfação de clientes internos e externos na organização para o serviços de Pós Vendas por exemplo. Informações sobre a satisfação de atendimento ao cliente, tempo de entrega de venda de peças, etc.

#### **Quadro 9 - Características da aplicação do modelo KANO**

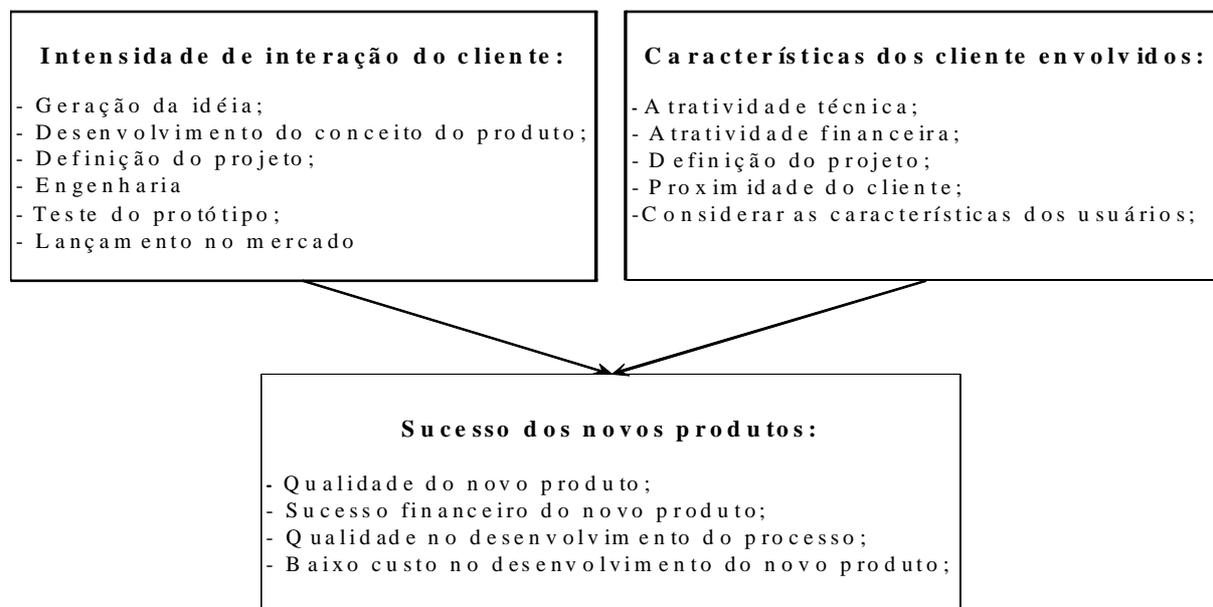
Segundo Cheng (2007), esse modelo é útil para avaliar a qualidade do produto de acordo com a percepção do cliente. Destacam-se três tipos de qualidade: a) *itens de qualidade linear*: a maior satisfação dos clientes está relacionada ao desempenho do produto acima do esperado, ao passo que a insatisfação está relacionada à baixa qualidade e ao desempenho inferior ao esperado; b) *itens de qualidade óbvia ou obrigatória*: abrange a necessidade básica do cliente, em que um item atende e satisfaz, de forma natural; porém, se não corresponder à expectativa, o mesmo provoca insatisfação; e c) *itens de qualidade atrativa*: se as necessidades dos clientes são satisfeitas pelo produto, o cliente pode surpreender-se, entretanto, se o produto apresentar baixa qualidade e baixo desempenho, mas não existir alternativa no mercado, a aceitação ocorre da mesma forma, pois o cliente conforma-se com o produto.

Informações sobre as necessidades dos clientes e a experiência dos usuários podem ser vistas como recursos para as empresas, auxiliando na obtenção do sucesso e do êxito no desenvolvimento de novos produtos, sendo considerado um processo colaborativo entre as empresas, conforme destacam Gruner & Homburg (2000). Como podem ser identificadas as necessidades dos clientes de cada fase do ciclo de vida de um produto? Segundo Rozenfeld

(2006), a identificação das necessidades dos clientes deve ocorrer em cada fase do ciclo de vida de um produto e, para isso, é importante que haja o exercício de monitoramento do planejamento estratégico entre os entes de um time de projeto, para avaliar a necessidade de mudança e a aplicação de métodos como o QFD – *Quality Function Deployment* –, que auxiliam na verificação para tomada da voz do cliente e na integração com as etapas do processo de desenvolvimento de novos produtos.

Esse método, QFD – *Quality Function Deployment* –, foi formulado pelos professores Akao e Mizuno, no final da década de 90, para auxiliar na garantia da qualidade durante o desenvolvimento do produto. Desde então, vários elementos conceituais e metodológicos foram acrescentados a ele, resultando num modelo amplo.

O QFD auxilia na definição dos requisitos da qualidade do novo produto e contempla as informações externas do mercado, como o cliente e a concorrência, além das informações internas do processo produtivo e de serviços, segundo Cheng (2007). Cabe ressaltar, ainda, que a avaliação da participação de clientes no processo de desenvolvimento de novos produtos é muito importante. A interação do cliente é apresentada na Figura 11, em que os autores Gruner e Homburg (2000) definem um quadro conceitual que avalia o grau de interação do cliente com o projeto, as características dos clientes envolvidos no processo e o sucesso do novo produto, de acordo com o destaque de.



**Figura 11 - Mapa conceitual da relação DNP x participação do cliente**

Fonte: Gruner e Homburg (2000)

Dessa forma, entende-se que que, para se ter um processo que possibilite maior confiabilidade e êxito no desenvolvimento de novos produtos, além de se efetuar a pesquisa

através da coleta de informações junto ao mercado, o cliente, dito parceiro, necessita participar desde o início, na fase de levantamento de dados, e também nos testes e na validação do produto. Esse fato torna-o parte integrante do processo do DNP, permitindo que o fabricante e o cliente criem uma relação por diferenciação. Como nem todos os fabricantes dispõem de pista de testes que simule a situação real, mesmo sendo crucial para o sucesso do desenvolvimento de um novo produto submetê-lo a testes de desempenho na condição de trabalho, essa relação de integração que se estabelece é importantíssima, conforme ressaltam Gruner e Homburg (2000).

## 2.6 GERENCIAMENTO DO *PORTFÓLIO* DE PROJETOS DE PRODUTOS E SEUS CICLOS DE VIDA

Na gestão estratégica do produto e mercado, logo após a definição estratégica de lançamento de um novo produto, este necessita ser adicionado ao *portfólio* de produtos para estar apto à comercialização na data planejada e ser monitorado durante seu ciclo de vida. Dessa forma, torna-se necessário utilizar um critério de priorização para avaliar qual dos produtos dará maior retorno à organização e aos *Stakeholders*. O retorno sobre o capital investido – *ROIC* (*Return Over Investment Capital*) –, a lucratividade a ser obtida, o volume e o prazo de desenvolvimento do novo produto são algumas das formas de avaliação possíveis para análise de priorização e tomada de decisão, destacam Cooper (1998) e Silva (2001).

A necessidade de desenvolver um novo produto, ou revitalizá-lo, está relacionada à “gestão estratégica do produto e mercado” e à “gestão do *portfólio*”, que, por sua vez, gerencia a evolução do seu ciclo de vida nas organizações. Disnmore (2009) comenta, sob o ponto de vista estratégico e financeiro, que os produtos são planejados e inseridos no “*Project portfólio*” da organização, e indicadores de desempenho, como o ROIC – Retorno sobre o Capital Investimento – e o EVA – Valor Econômico Agregado –, são utilizados por várias organizações em diversos segmentos.

Disnmore, Cabanis e Brewin (2009), Cheng (2007), Silva (2001) e Padovani, Carvalho e Muscat (2008) destacam que os produtos, em geral, de forma natural, vêm sofrendo redução do seu ciclo de vida por algumas razões, entre elas a que o mercado consumidor tornou-se mais exigente frente às inovações que são disponibilizadas para a utilização. Essa redução decorre da exigência do mercado, que apresenta aumento na concorrência, mais inovações e lançamentos de produtos. Um produto que hoje possa estar acima da capacidade de produção de uma dada

organização, devido à alta demanda, amanhã pode ser necessário ser descontinuado e retirado do *portfólio* por falta de demanda.

De acordo com Rozenfeld (2006), há métodos qualitativos e quantitativos para se realizar a priorização. O qualitativo ocorre através de elaboração de uma tabela com pontuação. Aquele produto que obtiver a melhor pontuação sob o ponto de vista estratégico, desempenho esperado e retorno financeiro, tem sua prioridade escolhida. O método quantitativo ocorre por cálculo matemático, trazendo todos os gastos a serem incorridos durante um processo de desenvolvimento do produto para o presente – VPL (Valor Presente Líquido). Assim, é possível verificar o *payback* para saber em quanto tempo, normalmente em meses ou anos, o ROIC – Retorno Sobre o Capital Investido – será obtido. Cooper (1998) afirma que esse processo tem sido empregado por mais de 60% das empresas que aplicam o processo integrado de desenvolvimento de novos produtos, e a planilha de cálculo e o gráfico de bolhas auxiliam na percepção da atratividade.

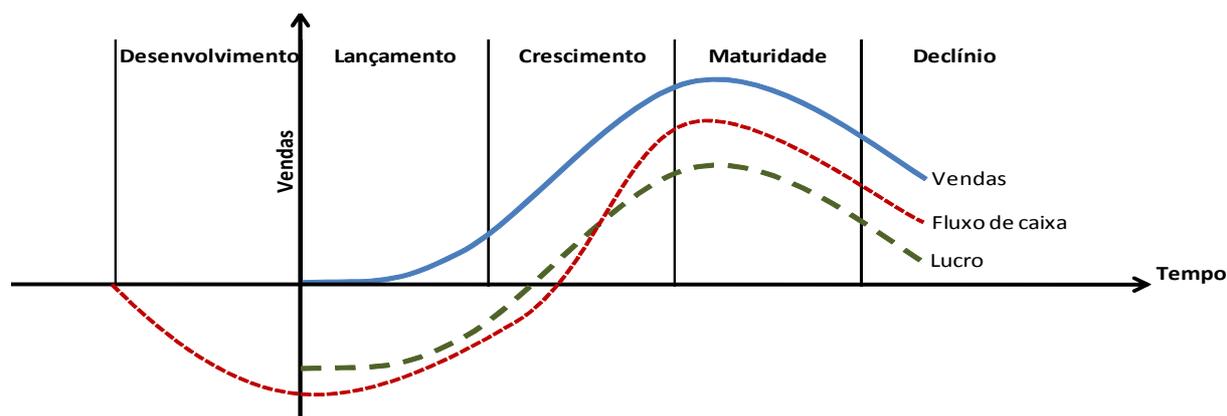
Segundo Padovani, Carvalho e Muscat (2008), com relação ao *portfólio* de produtos, os projetos podem ser acelerados, anulados, ou terem suas prioridades alteradas com seus recursos realocados em projetos ativos. Eles afirmam que o processo de decisão do *portfólio* é caracterizado pela incerteza, múltiplos objetivos, oportunidades e considerações estratégicas no processo decisório. Normalmente, essa decisão estratégica de atendimento às necessidades do mercado, gera mudança de prioridade e realocação dos recursos destaca Cooper (2000).

Com relação à visualização dos projetos de produtos que se encontram em processo de desenvolvimento, após terem sido aprovados e priorizados para serem desenvolvidos, é importante haver um *roadmap* de multiprojetos. Com relação ao ciclo de vida dos produtos, é importante também que as organizações utilizem uma ferramenta que auxilie no gerenciamento e na gestão visual para monitorar o estágio do ciclo de vida de seus produtos, destaca Cooper (2000), Cooper (2010), Rozenfeld (2006), Wheelwright e Clark (1992).

O gerenciamento de multiprojetos é uma forma de permitir que a organização visualize a fase de avaliação e priorização de um projeto, avalie os questionamentos sobre o que está acontecendo no mercado, através do monitoramento dos estágios em que se encontram seus produtos e estes relacionados aos mercados em que atuam e são comercializados e, ainda, utilize as informações no planejamento estratégico de produto e mercado. É possível, também, visualizar o investimento e o tempo de retorno para um dado produto e sua priorização.

Outra forma de efetuar o gerenciamento do ciclo de vida dos produtos sob o ponto de vista do negócio, isto é, com informações de vendas e da área financeira, é apresentada na Figura 12, em um gráfico de controle do período do ciclo de vida de produtos. Esse gráfico ilustra o

*status* de vendas, os custos e o lucro que ocorre durante este ciclo, desde o seu lançamento, passando pelo crescimento das vendas, até o início de seu declínio. Rozenfeld (2006) destaca que, em alguns casos de desenvolvimento de produtos, o início do período de declínio ocorre logo após o crescimento de vendas do produto ter atingido o seu ponto máximo. Entretanto, também relata que existem casos em que um produto mantém-se por mais tempo como sucesso de vendas, atingindo um período de maturidade, e, após, dá-se início ao seu declínio.



**Figura 12 – Ciclo de vida do produto segundo evolução de vendas**

Fonte: Rozenfeld (2006)

É importante manter o gerenciamento do ciclo de vida do produto, juntamente com registros de lições aprendidas no seu período de vida, para que essas informações sejam utilizadas no planejamento estratégico do produto e mercado e no desenvolvimento do novo projeto. Aquilo que deu certo deve ser reforçado a cada projeto, e o que não deu certo, ou poderia ser melhor, serve como aprendizado.

O time de projeto que irá manter a coordenação e o monitoramento do produto, após o ciclo de vida do projeto de desenvolvimento do produto ter sido concluído e o produto lançado, não necessita ser o mesmo. Dessa forma, o monitoramento pode seguir com alguns desses integrantes exercendo atividades de controle pós-lançamento. Segundo Rozenfeld (2006), Cheng (2007) e Cooper (1994), Cooper (2010) e Wheelwright e Clark (1992), o time encarregado de monitorar o produto na etapa de pós-lançamento, normalmente, são integrantes das áreas de pós-venda, marketing e qualidade.

Rozenfeld (2006) destaca que, no passado, o ciclo de vida dos produtos era maior, pois o produto ficava mais tempo no mercado e a concorrência era menor. Com o aumento da competitividade, com mais produtos e com maior qualidade no mercado, as empresas, de forma natural, tiveram de readequar seus processos. Assim, o planejamento estratégico e o gerenciamento do ciclo de vida dos seus produtos tornaram-se operações irreversíveis para a manutenção da competitividade, Cooper (2010) e Wheelwright e Clark (1992). Na seção 2.7.1.3,

é apresentada uma abordagem mais resumida sobre as ferramentas que auxiliam o gerenciamento do ciclo de vida dos produtos.

Silva (2001) comenta a relação do ciclo de vida de alguns produtos com a velocidade com que os mesmos ficam defasados, face às inovações e à percepção dos clientes. É apresentado, no Quadro 10, o resumo desse período, com base de dados de 1999, podendo ter sofrido variação até o recente período.

	<b>Velocidade evolutiva dos produtos</b>	<b>Tempo</b>
<b>Alta</b>	Computadores, software de engenharia	6 meses
	brinquedos, calçados esportivos	2 anos
<b>Média</b>	Bicicletas, Automóveis, Bebidas	4 a 6 anos
	sistemas operacionais, máquinas ferramentas	5 a 10 anos
	máquinas agrícolas, Fast Food, produtos farmaceuticos	3 a 8 anos 7 a 15 anos
<b>Baixa</b>	aeronaves comerciais	10 a 20 anos
	aeronaves militares	20 a 30 anos
	cnstrução naval	25 a 35 anos

**Quadro 10: Resumo do ciclo de vida dos produtos**

Fontes: Fine (1999, p. 238) e Silva (2001)

## 2.7 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS – DNP

Existem processos de desenvolvimento de novos produtos orientados ao cliente disponíveis para serem adotados e utilizados em várias empresas de diferentes segmentos de atuação, Rozenfeld (2006). Segundo McIntyre (2009), pesquisas acadêmicas em universidades americanas têm sido conduzidas para identificar fatores críticos de sucesso que visam elevar a eficiência e a eficácia no DNP, e estudos de caso de sucesso em algumas organizações nos Estados Unidos, Europa e Nova Zelândia têm sido observados nesses últimos anos.

Esses processos têm sido desenvolvidos para permitir o gerenciamento das etapas de desenvolvimento de um novo produto desde o seu planejamento até a comercialização e verificação do nível de satisfação dos clientes, no menor tempo de chegada do produto ao mercado "*Time to market*", menor custo e melhor qualidade, destaca Cheng (2007) e Miguel, Ferreira e Filho (2010). No Quadro 11, são apresentadas as fases do processo de DNP e as principais atividades e ferramentas adequadas para a utilização.

FASES DO PROCESSO DE NPD		PRINCIPAIS ATIVIDADES	ÁREA	FERRAMENTAS
1- Planejamento do Produto	Identificação das necessidades	voz do cliente	Marketing	QFD, KANO
	Definição e teste de conceito	geração de ideias	time de projeto	
	Consulta ao portfólio de Decisão- continuar ( sim) ou	planejamento estratégico de produto e mercado	time de projeto/comitê	
2- Projeto do Produto	Elaboração do projeto básico	Plano de qualidade do projeto e processo.	time de projeto	QFD, FMEA, DFMA
	Projeto detalhado do produto	Desenvolvimento do produto BOM, CAD 3D modeling - design e detail drawings		
	Projeto do processo de Decisão- continuar ( sim) ou	Características do produto / desempenho		PPAP, FEA
3- Produção	Preparação para produção	Plano de qualidade do projeto	time de projeto	DFMA, FMEA, PPAP, MASP, GUT
	Produção inicial	Plano de qualidade do processo		
	Decisão- continuar ( sim) ou (não)	Características do produto / desempenho		
4- Lançamento e monitoramento do Produto no Mercado	Preparação de Marketing e de Assitencia tecnica	Plano de qualidade do processo	time de projeto /	KANO
	Verificação do nível de satisfação dos clientes	verificação do resultado e desempenho e satisfação do cliente	clientes	pesquisa satisfação do cleinte

**Quadro 11: Fases do processo de desenvolvimento de novos produtos**

Fonte: Cheng (2007), Miguel, Ferreira e Filho (2010), Miguel e Gonzales (2000)

A prototipagem física possibilita a visualização do produto, através do método de impressão em 3D, menores do que 1 metro de extensão, para avaliação de várias características de peças sólidas, em escala reduzida ou real, dependendo da dimensão do produto, , como: i) exposição ou acesso a espaço confinado para itens de reposição que necessitam de trocas frequentes; ii) itens de segurança, iii) *design* do produto, entre outros. Normalmente, também utiliza-se a técnica de execução de protótipo em escala natural ou reduzida em peças de madeira, papelão ou poliuretano, em escala maior que a impressão em 3D. A fase de prototipagem física em escala normal ou reduzida pode servir de interface para o alinhamento interno na organização com as áreas de engenharia do produto e de processos de manufatura, de fabricação e de montagem, de logística, de fornecedores e de clientes, Rozenfeld (2006) e Silva (2001).

Conforme Cheng (2007), também são premissas essenciais, durante a fase de prototipagem, efetuar análise e revisão dos custos do produto e da embalagem e realizar testes de confiabilidade, desempenho e segurança, adequados às condições de uso do produto. Isso

pode ser executado em laboratório ou no *site* do cliente. A satisfação do cliente coletada nesta fase de testes serve como pré-avaliação.

Durante a etapa de preparação da produção e de produção inicial do novo produto, conforme Quadro 11 – Fase 3, fatores que implicam na garantia de produção do novo produto devem ser atendidos plenamente, caso contrário, quando um processo de produção não conseguir atender plenamente o projeto do produto, deve-se rever o conceito do produto e retornar à etapa anterior. É nessa etapa que se inicia a fabricação do produto, sendo necessária a produção de um lote piloto, denominado *scale up*. Assim, é possível acompanhar tanto as oportunidades de melhoria verificadas no ambiente de produção em linha, bem como o seu desempenho, desde o transporte, instalação, até o funcionamento no cliente.

É normal que nessa etapa haja a necessidade de revisões de projeto antes de iniciar a produção e a comercialização em maior volume (*ramp up*). A quantidade necessária de revisão de projeto reporta à eficiência e à eficácia do processo de desenvolvimento de novos produtos e à maturidade da organização na sua utilização. Tem-se, então, o projeto do novo produto revisado e congelado (*design freeze*) para iniciar o *ramp up*.

A etapa de lançamento e monitoramento do produto no mercado (Quadro 11 – Fase 4) necessita ser planejada e monitorada em paralelo à etapa inicial do processo de desenvolvimento do novo produto, conforme é possível visualizar no Quadro 11 – Fases 1 e 2, e efetuado o lançamento junto ao mercado, após atender aos custos do protótipo e produção e ao nível de satisfação do cliente esperado no desempenho. Na seção 2.5, é apresentada a atividade de lançamento do produto em maiores detalhes, com ênfase na análise do produto e mercado e precificação. O monitoramento da satisfação do cliente e a análise sobre a concorrência é um indicador de sinalização para alterações e para o gerenciamento do ciclo de vida do produto apresentado na seção 2.7.1.3, podendo ser estabelecidas contramedidas inovadoras, destaca Cheng (2007), Wheelwright e Clark (1992), Miguel, Ferreira e Filho (2010).

### **2.7.1 Do processo Sequencial ao Contemporâneo ( Integrado-DIP e Pós Integrado)**

Cabe lembrar que o problema de pesquisa abordado neste trabalho consiste em analisar e avaliar um processo de DNP em uma empresa de bens de capital, com o objetivo de identificar a fragilidade, ou seja, as oportunidades de melhorias OM's, e possíveis contribuições para aumentar a sua eficiência e eficácia. Portanto, apresenta-se, a seguir, a abordagem sobre o processo sequencial de desenvolver produtos, bem como a abordagem dos processos integrados

de DNP e os processos contemporâneos, considerados como nova abordagem ao desenvolvimento integrado de produto-DIP.

#### 2.7.1.1. Desenvolvimento Sequencial

Os produtos que vêm sendo desenvolvidos por longo período nas organizações são gerados por um conceito de “desenvolvimento sequencial” de produtos, chamados de “unidisciplinar ou funcional”. Uma abordagem mais moderna do processo de DNP, não mais sequencial e sim integrada, pode ser chamada de “processo contemporâneo e multidisciplinar”, que engloba, entre outros, o monitoramento e controle do “escopo, custo e prazo” durante as fases de desenvolvimento do produto, permitindo o lançamento rápido e com baixo número de revisões de projeto após o seu lançamento.

A relação da evolução e a visão sobre o modo de gerenciamento do processo de desenvolvimento de produtos – PDP – está relacionada aos princípios da administração científica. No processo, havia divisão de tarefas e pessoas especialistas se dedicavam, nas áreas funcionais, a exercer suas tarefas, sem se preocupar com as demais áreas correspondentes ao processo sequencial de desenvolvimento de novos produtos.

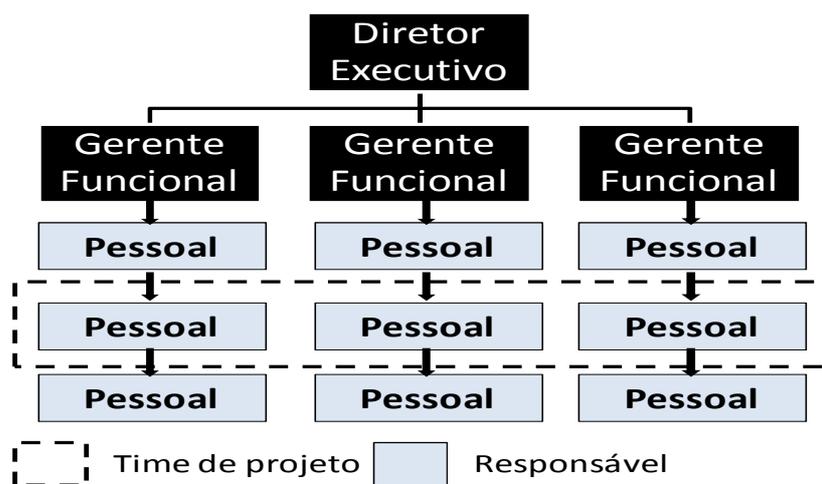
Essa falta de integração entre pessoas e processos era chamada de engenharia sequencial especialista e unilateral, ou processo de desenvolvimento de novos produtos sob forma sequencial. Era como se houvesse uma premissa em que o desenvolvimento de um novo produto dependesse unicamente de cada área especialista, Wheelwright e Clark (1992), De Paula (2004), Morgan e Liker (2008).

Segundo Kruglianskas (1993), o processo sequencial de desenvolvimento de produtos que ocorre de forma sequencial e funcional, com visão departamentalizada, apresenta tendência em diferentes áreas da organização. Esse processo valoriza o trabalho individual, porém dificulta a comunicação, diminuindo o envolvimento dos clientes e fornecedores e restringindo, de maneira segmentada e dispersa, o conhecimento tecnológico do produto. Por ser um processo, muitas vezes, empírico e deficiente, os erros de projeto podem ocorrer repetidamente.

Normalmente, cada área da empresa tem sua especialidade, realiza suas atividades e transfere a responsabilidade pela continuação das tarefas a outras áreas; sem haver a troca de informações durante a execução de suas tarefas, não existe uma visão compartilhada sobre o ciclo de vida do produto. Essa visão sequencial apresenta as seguintes características, conforme destaca Rozenfeld (2006):

- a) as áreas de desenvolvimento de produtos e P&D tendem a atuar de forma isolada em relação às demais áreas, não integradas à estratégia geral da organização; sua visão e administração são verticais e sem mobilidade horizontal;
- b) existem barreiras de comunicação entre as áreas da organização, não ocorrendo a integração durante o projeto; cada área espera pelo recebimento das informações, sem interação com as outras áreas;
- c) os fornecedores participam do projeto do produto somente na fase final do seu desenvolvimento; o projeto é concluído pela engenharia do produto e enviado para o fornecedor, sem antes haver uma discussão sobre a melhor forma de construção e de menor custo;
- d) atividades de P&D não são consideradas atividades que contribuem para o avanço do projeto, e sim barreiras que impedem o avanço rápido do projeto; normalmente, os custos decorrentes destas atividades não justificam o retorno do investimento;
- e) pela dificuldade de comunicação entre as áreas funcionais, quando surgem problemas, é possível que haja dificuldade em sua resolução.

A estrutura funcional de desenvolvimento de produtos tem como característica conter indivíduos que participam de projetos específicos, e a ligação organizacional é baseada na função entre aqueles que realizam funções similares e também pela posição hierárquica e alocação física. Cada área funcional tem seu próprio espaço físico, seu próprio orçamento e seu gerente de projetos da própria unidade, conforme apresenta a Figura 13.



**Figura 13: Estrutura funcional**

Fonte: Rozenfeld (2006)

Silva (2001) comenta que os autores Deschamps e Nayak (1997) descrevem as características da concepção sequencial do processo de desenvolvimento de produtos da seguinte

forma: a) percepção departamentalizada; b) trabalho sequencial; e c) hierarquia opressiva. Com essas características no processo de desenvolvimento de produtos, pode-se perceber que ocorrem problemas de comunicação, favorecidos pela visão departamentalizada, e perdas, por decisões que são adiadas devido à hierarquia que se estabelece no trabalho verticalizado, cujas pessoas dependem de comando, controle e integração com seus superiores.

Morgan e Liker (2008) destacam o problema de comunicação no processo sequencial e funcional, fazendo referência à ocorrência do fenômeno chamado “Chaminé”, em que os especialistas comunicam-se de baixo para cima e muito pouco entre as chaminés. Na Toyota, por exemplo, o objetivo é evitar os problemas de comunicação e buscar maior integração multifuncional entre os grupos de projetos, isto é, várias chaminés comunicando-se ao mesmo tempo e para um mesmo objetivo comum.

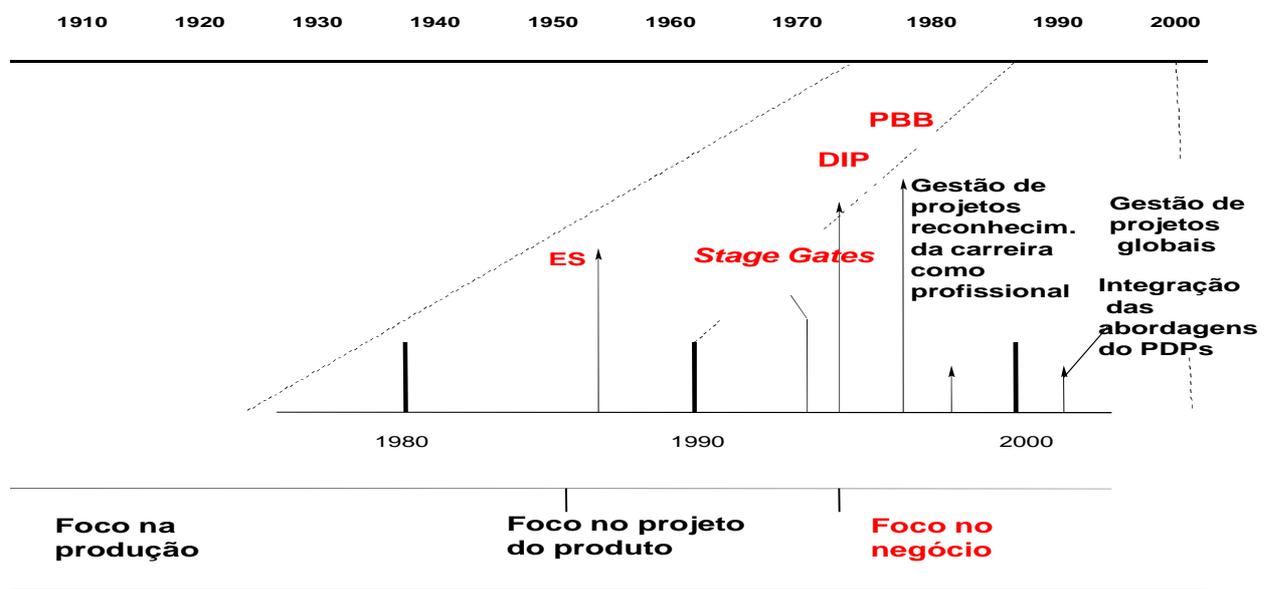
No entanto, cabe destacar que o processo sequencial em que alguns autores como Morgan e Liker (2008), Deschamps e Nayak (1997) a chamam também de processo tradicional e destacam que *“esse processo não pode ser considerado como inadequado, visto que muitas das organizações existentes no mundo utilizaram ou ainda estão utilizando este processo sequencial e funcional e se mantiveram até então competindo e crescendo no mercado em que atuam”*. Deschamps e Nayak (1995) salientam também que em ambientes mais estáveis e com baixo grau de incerteza e riscos o processo de desenvolvimento sequencial e funcional e tradicional como eles mencionam possui a vantagem de ser de *“fácil controle e de garantir a previsibilidade”*.

#### 2.7.1.2. Desenvolvimento Integrado de Produtos - DIP

Com a necessidade de inovação e aprimoramento do processo de desenvolvimento de produto, no final dos anos 1980, surgiu a engenharia simultânea – ES –, que obteve melhorias até a metade dos anos 1990-2000. Nessa fase, iniciou-se a visão por processos, em detrimento das atividades sequenciais. O termo ES também pode ser denominado de engenharia concorrente, decorrente do termo *Concurrent Engineering*, embora não seja muito utilizado.

A ES rompeu com paradigmas de desenvolvimento de novos produtos uma vez que abandonaram trabalhos individuais e especialistas e passaram a considerar: a) integração entre as equipes, com participação de um time multifuncional; b) interação entre clientes e fornecedores durante o processo; e c) busca do atendimento às expectativas dos clientes. Entre os seus objetivos, destacam-se: a) redução de custos dos produtos; b) redução do ciclo de vida do projeto, isto é, do tempo de desenvolvimento; e c) aumento da qualidade do produto, com o foco no cliente.

Segundo Rozenfeld (2006), a prática da ES utiliza métodos como o QFD, DFMA, FMEA, CAD/CAE, PLM, entre outros. Ao mesmo tempo, a ES se confunde com o desenvolvimento integrado dos produtos, que contempla a participação de um time multidisciplinar em todas as fases do desenvolvimento. O processo PBB (*Product Based Business*) – o negócio baseado em produtos, desenvolvido por Paterson e Fenoglio, em 1999 – tem como viés principal a sistematização da inovação na rotina da empresa, criando modelos mentais para pensar e inovar no desenvolvimento de produtos. A partir desse momento, passou-se a estudar o método de desenvolvimento de produtos como um processo. A Figura 14 apresenta a evolução dos métodos de DNP, conforme orienta De Paula (2004).



**Figura 14 – Evolução dos processos de desenvolvimento de produtos**

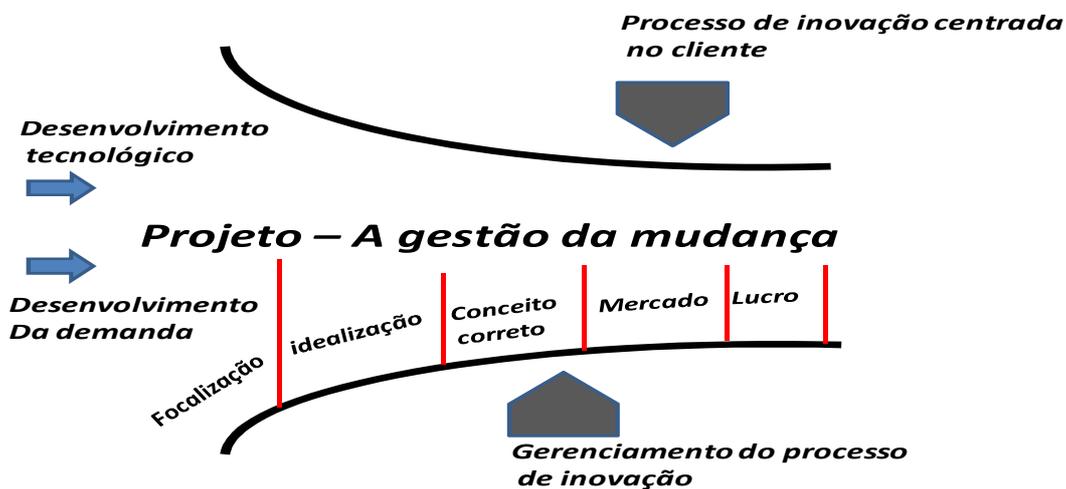
Fonte: adaptado de De Paula (2004)

Com a integração entre estratégia de mercado e produto, em meados de 1990, o processo de DNP adquiriu a imagem de um processo de negócio, com ênfase na gestão, favorecendo o surgimento do método do Funil, proposto por Clark e Wheelwright (1993), conforme apresenta a Figura 24. Dessa forma, no PDP, o método do Funil permite obter informações sobre o produto e o mercado e efetuar análise financeira sobre a viabilidade econômica, contemplando a visão de Gestão de Desenvolvimento de Produtos – GDP.

Em 1993, Robert Cooper desenvolveu o método *Stage-Gate*, abordado em mais de detalhes na seção 2.7.1.2.3, contribuindo para a existência de um ambiente de tomada de decisão em todas as etapas do PDP. Naquela época, do final dos anos 1980 até a metade dos anos 1990, havia, simultaneamente, a Engenharia Simultânea, o método do Funil, e o *Stage-Gate*, contribuindo para o Processo do Desenvolvimento Integrado do Produto – DIP. Desde então, o DIP passou-se a ser considerado um processo com visão integradora, com valorização do P&D e

time multifuncional para a execução de um projeto, dando início ao processo de modularização de novos produtos, entre outras características, como afirmam destacam Rozenfeld (2006) e Cheng (2007).

O modelo do Funil, proposto por Wheelwright e Clark (1992) e apresentado na Figura 15, contempla, de forma abrangente, os dados do mercado e as fontes de capacitação e de inovação tecnológica para se obter vantagem competitiva. Como características do DIP, podemos citar: a) os projetos são conduzidos por meio de times de desenvolvimento multifuncionais; b) os fornecedores são envolvidos no processo desde o início das atividades; c) existência de treinamento, capacitação e seleção de pessoal para trabalho em grupo; e d) revisões constantes e o monitoramento dos custos e alinhamento com o planejamento estratégico, entre outras.



**Figura 15 – Método do funil para DNP, considerando informações estratégicas de mercado**  
Fonte: Clark e Wheelwright (1993)

No processo *Stage-Gate* de desenvolvimento de produto, as expressões “Doing the Right Things” e “Doing the Things Right”, correspondem ao objetivo **de eficiência e eficácia**, estabelecido por Cooper (2000-2010). O que se espera como objetivo na aplicação de um processo de DNP é obter a eficiência e a eficácia em todas as fases, desde o planejamento até o lançamento.

Rozenfeld (2006) descreve a relação entre a eficiência e a eficácia do processo de DNP da seguinte forma: a eficácia refere-se à apresentação de resultados em projetos e produtos, adequados e competitivos, integrados com as necessidades do mercado e da estratégia das organizações; já a eficiência corresponde à obtenção dos resultados com o mínimo de recursos, custos e prazos. No Quadro 12, é apresentada a relação entre eficiência e eficácia, com algumas comparações para facilitar o entendimento de uma forma prática, Chiavenato (2000).

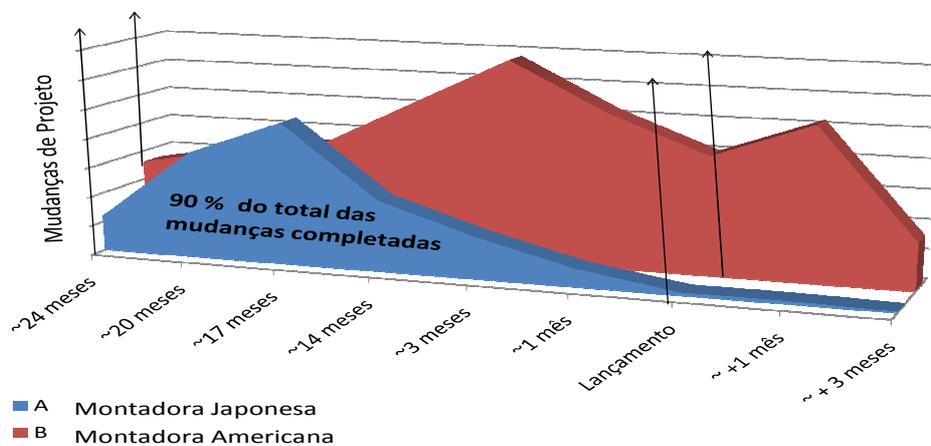
RELAÇÃO ENTRE EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	
EFICIÊNCIA	EFICÁCIA
<i>Ênfase nos meios</i>	<i>Ênfase nos resultados</i>
<i>Fazer corretamente as coisas</i>	<i>Fazer as coisas certas</i>
<i>Resolver problemas</i>	<i>Atingir os objetivos</i>
<i>Cumprir tarefas e obrigações</i>	<i>Obter resultados</i>
<i>Treinar os subordinados</i>	<i>Dar eficácia aos subordinados</i>
<i>Manter as máquinas</i>	<i>Máquinas em funcionamento</i>
<i>Jogar futebol com arte</i>	<i>Ganhar o jogo</i>

#### Quadro 12 – Relação entre eficiência e eficácia

Fonte: Chiavenato (2000)

As empresas que utilizam um modelo eficiente de desenvolvimento de novos produtos (DNP) durante a concepção do produto tendem a eliminar problemas de qualidade que possam ocorrer e a efetuar o lançamento de forma mais rápida "*time-to-market*". Cheng (2007) destaca três razões pela qual se deve utilizar um processo adequado e eficiente de DNP: a) há muitas atividades interdependentes entre as áreas de uma organização e que precisam ser integradas; b) há o risco de insucesso que precisa ser monitorado constantemente, e reduzido; e c) é um processo de longa duração e precisa ser monitorado para evitar perda do foco, ou seja, a eficiência no processo.

É importante ressaltar que o número de alterações de projeto do produto após o lançamento e o congelamento do projeto (*design freeze*) para a sua liberação para a comercialização seja o mínimo possível. Na Figura 16, há uma ilustração comparativa entre uma montadora automotiva Japonesa e outra americana, com relação redução de custo e número de alterações de projeto em um processo contemporâneo e integrado de DNP. Embora essa figura seja antiga, os autores Miguel, Cabral e Marioaka (2009), Cheng (2000), Rozenfeld (2006) e Silva (2001) ainda a mencionam.



**Figura 16 – Redução número de alterações de projeto após o lançamento do produto**

Fonte: Adaptado de Hauser e Clausing (1988) e Cheng (1995)

As escolhas e decisões tomadas no início do ciclo de DNP são responsáveis por cerca de 85% dos custos do produto final. Os 15% restantes do custo são realizados durante as etapas seguintes. O custo da modificação de uma decisão anterior do projeto aumenta ao longo do ciclo do desenvolvimento, afirma Rozenfeld (2006). A Figura 17 apresenta essa relação dos custos de uma modificação do produto ou processo, conforme as observações de Silva (2001), Cooper (2000-2010) e Rozenfeld (2006).

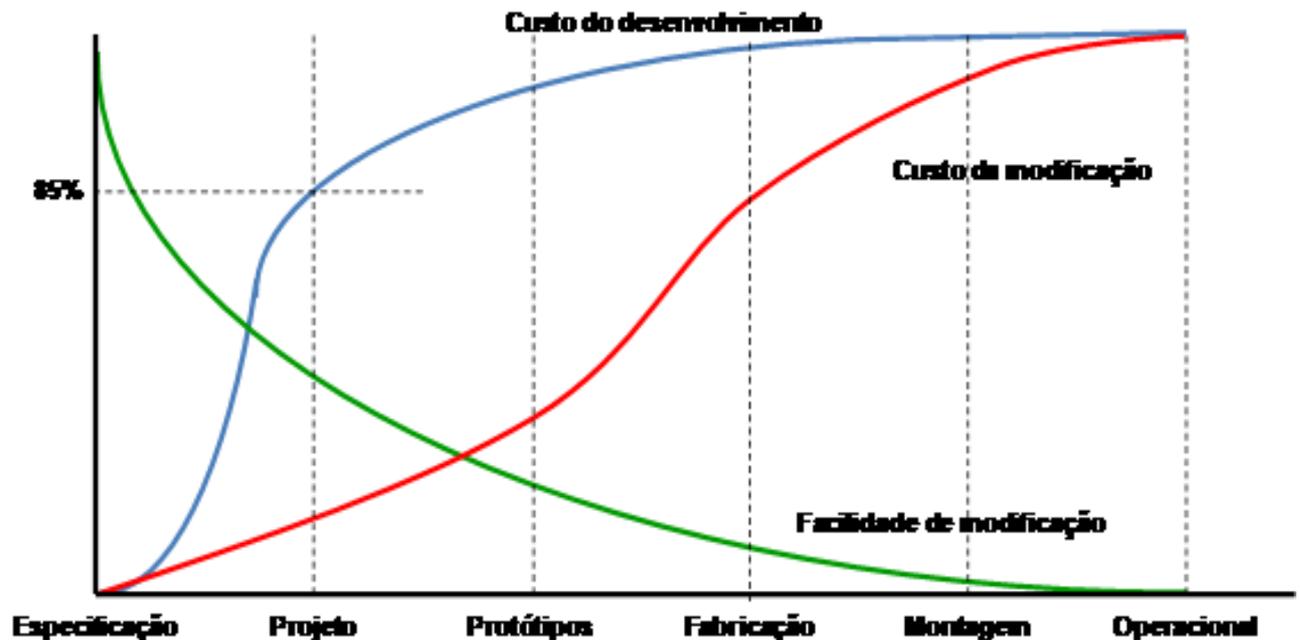


Figura 17 - Relação custo x alteração de modificação de projeto do produto.

Fonte: adaptado de Silva (2001)

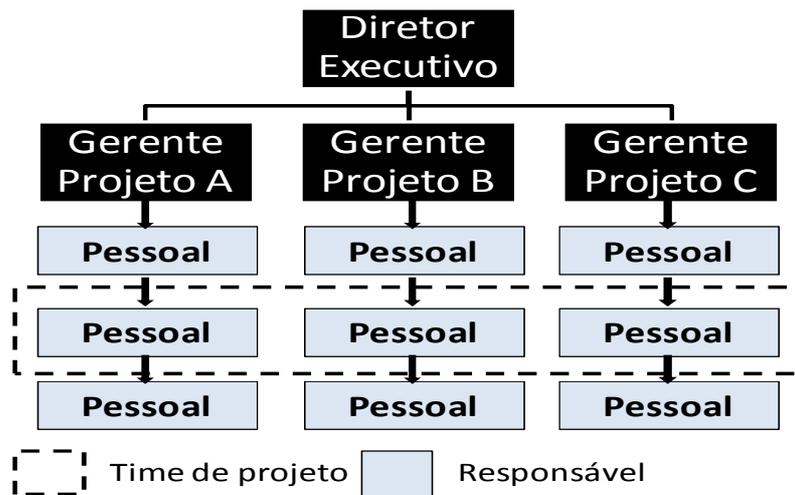
Existem diversos métodos de gerenciamento de execução de projetos de DNP, mas todos seguem uma estrutura básica, destacam Miguel, Cabral e Marioaka (2009), Souza (2006) e Rozenfeld (2006):

- a) observação e análise: definição do problema;
- b) planejar: geração de opções e escolha, divergência, alinhamento e convergência;
- c) executar no tempo e de acordo com o custo alvo dos recursos e investimentos do projeto e do produto e atendendo os requisitos do escopo do produto;
- d) reduzir o tempo de lançamento do produto (time-to-market);
- e) ter o mínimo de alterações de engenharia após o lançamento do produto;
- f) ter flexibilidade para tomada de decisão e lidar com problemas e pessoas; e
- g) administrar as incertezas e minimizar os riscos do projeto, entre outros.

Padovani, Carvalho e Muscat (2008) destacam que as organizações devem buscar: a) o equilíbrio entre a inovação de produtos e processos; b) o equilíbrio entre o risco e recompensa

através dos resultados obtidos; e c) o equilíbrio entre a ocorrência da mudança de longo prazo e curto prazo. A tomada de decisões de forma integrada sobre o projeto, quando envolvem pessoas de várias áreas nas organizações, como marketing, engenharia do produto e processos, suprimentos, manufatura e assistência técnica, com diferentes visões do produto, tendem a contribuir para a redução de custos e do número de alterações de projetos após o lançamento do novo produto. Estima-se que reduções em torno de 50% do tempo de lançamento de um novo produto é devido ao fato dos problemas de projetos serem identificados e resolvidos na fase inicial, ou antes de migrarem para a fase seguinte, destaca Rozenfeld (2006).

A estrutura de trabalho deixa de ser funcional, conforme apresentado na seção 2.7.1.1, e passa a ter uma característica de estrutura por projeto, apresentada na Figura 18. Nessa estrutura, os indivíduos trabalham em um mesmo projeto e, normalmente, compartilham o espaço físico relacionado ao projeto, mesmo que façam parte de um departamento funcional, adaptando-se muito bem para o conceito de processo de DIP. Os indivíduos que lá trabalham se reportam ao gerente de projeto, e não ao seu gerente da unidade funcional.

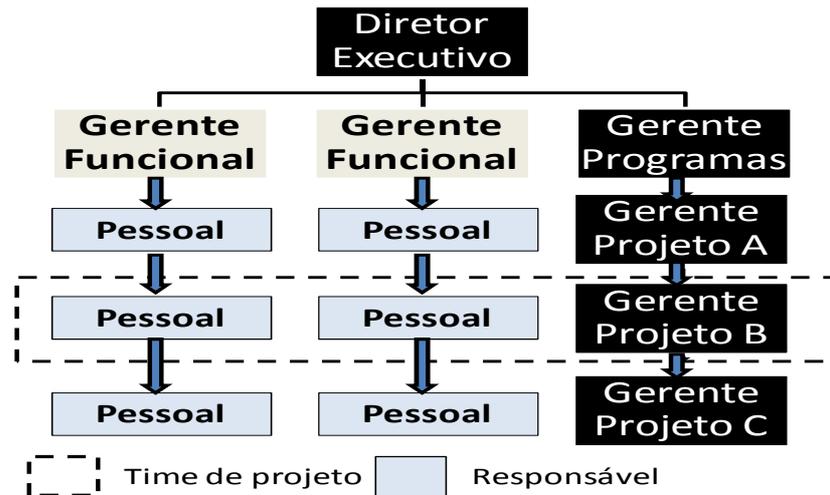


**Figura 18 – Estrutura por projeto**

Fonte: Cooper (2000), Cooper (2010) e Rozenfeld (2006)

Existe outro tipo de estrutura de projeto chamada de estrutura matricial, que é um cruzamento entre a estrutura funcional e a estrutura por projeto. Trata-se de uma estrutura híbrida, conforme denomina Rozenfeld (2006). Os colaboradores estão ligados às suas áreas funcionais e a times de projetos, e o indivíduo passa a ter, no mínimo, dois gerentes na hierarquia, um da sua unidade funcional e outro do projeto. Nesse tipo de estrutura híbrida, razões como a de avaliação de desempenho do colaborador e de orçamento do centro de custo da área funcional, podem surgir como conflito. Para a quem o colaborador irá se reportar, ao seu gerente funcional ou ao gerente de projeto?

Rozenfeld (2006) destaca que a estrutura matricial desmembrou-se em duas: a) estrutura de projeto peso leve, que se destaca por ligações mais fortes na função do que por projeto, cujo gerente passa a ser um líder e coordenador entre os membros do time junto às áreas funcionais; e b) estrutura de projeto peso pesado, em que predomina a ligação baseada no projeto e é cross-funcional, cujo gerente tem autonomia e tomada de decisão sobre os integrantes do time, embora o colaborador pertença à unidade funcional. A Figura 19 apresenta a estrutura matricial.



**Figura 19 – Estrutura matricial**

Fonte: Rozenfeld (2006)

É possível avaliar, segundo Rozenfeld (2006), a distribuição qualitativa das atividades, grau de importância e participação por área de conhecimento durante as fases de desenvolvimento do produto. Cheng (2007), Miguel, Cabral e Marioaka (2009) e Rozenfeld (2006) destacam que um time de projeto multidisciplinar, com estrutura por projeto ou matricial, contém entre 8 e 10 participantes, representantes das áreas de: engenharia do produto, engenharia de manufatura, produção, qualidade, marketing, pós-venda, supply-chain (suprimentos e logística), financeiro (custos), segurança do trabalho e meio ambiente e líder de projeto, chamado gerente de projeto. A seguir, é apresentada a abordagem de alguns dos métodos relacionados ao processo de DIP, conforme segue: APQP, PDP/GDP, STAGE-GATE e TOYOTA.

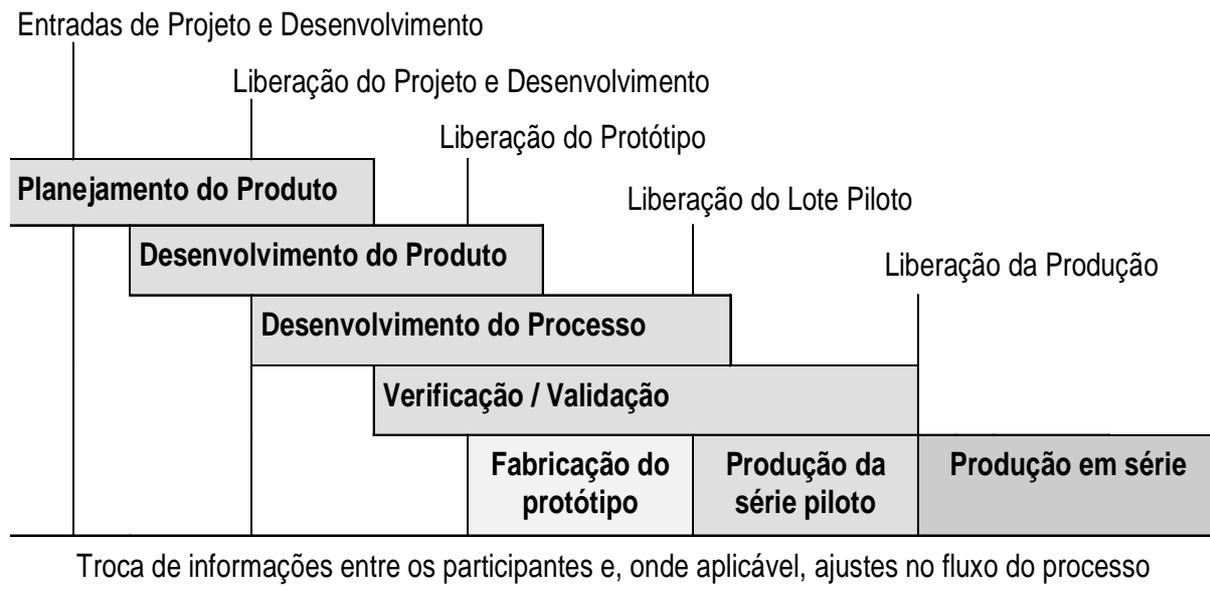
#### 2.7.1.2.1 Abordagem APQP

APQP (*Advance Product Quality Planning*), na tradução Planejamento Avançado da Qualidade do Produto é um método estruturado para definir e estabelecer os passos necessários para assegurar que um produto satisfaça o cliente através da validação do produto e processo. O

processo do APQP necessita de um método estruturado de análise e solução de problemas e retroalimentação das informações. Neste caso, a ferramenta do PDCA (*Plan, Do Check e Action*) é a indicada. O APQP utiliza uma equipe multifuncional para obter maior eficiência e eficácia no processo de DNP, e a saída deste processo é o lançamento de um produto validado que serve de passaporte para liberação de produção em massa, destaca Souza (2006).

Miguel (2000) aponta que o APQP é a metodologia mestra da norma QS 9000, que derivou do resultado da análise de necessidade de três fabricantes da indústria automotiva (Ford, Chrysler e GM) e empresas fabricantes de caminhões, para proferir produtos com maior qualidade e menor custo. Dessa forma, o processo do APQP tem por objetivo abranger todo o processo de gerenciamento de fornecimento de um produto, desde a fase do planejamento e projeto do produto, abrangendo o fechamento de contrato, e contemplando a aprovação de peças, até o lançamento e validação do produto, conforme mostra o diagrama na Figura 20.

### Início



**Figura 20 – Processo do APQP : 5 fases (Manual do APQP - AIAG 1995)**

Fonte: adaptado de Miguel e Gonzalez (2000)

Segundo Miguel e Gonzalez (2000) e Souza (2006), o processo do APQP é definido pelo manual do APQP da AIAG (*Automotive Industry Action Group*), que é uma associação sem fins lucrativos da indústria automotiva, fundada em 1982. O manual do APQP da norma QS 9000 inclui: a) Manual FMEA (*Failure Modes and Effects Analysis*), ou seja, Análise dos Modos de Falhas e seus Efeitos; b) Manual SPC (*Statistical Process Control*), ou seja, Controle Estatístico do Processo; c) Manual MSA (*Measurement Systems Analysis*), ou seja, Análise dos Sistemas de Medição; d) Manual PPAP (*Production Part Approval Process*), ou seja, Processo

de Aprovação de Peças de Produção; e) Manual QSA (*Quality System Assessment*), ou seja, Avaliação do Sistema da Qualidade.

Miguel e Gonzalez (2000), Miguel, Cabral e Marioaka (2009) e Souza (2006) afirmam que os benefícios gerados pela utilização do APQP são de promover a identificação antecipada às necessidades de mudanças, visto que, evita mudanças tardias, já que o processo do APQP permite, antecipadamente, identificar e efetuar as mudanças dos requisitos do produto, evitando que ocorram alterações nos produtos após o lançamento. Souza (2006) destaca as cinco fases do APQP, conforme seguem: a) *planejar e definir programa*: trata das necessidades e expectativas do cliente; b) *verificação do projeto e desenvolvimento do produto*: trata dos requisitos de engenharia e demais áreas e informações técnicas, com o intuito de assegurar a viabilidade de desenvolvimento do novo produto; c) *verificação do projeto e desenvolvimento do processo*: trata da garantia de atendimento aos requisitos de engenharia e clientes para o produto, através de um efetivo sistema de manufatura; d) *validação do produto e do processo*: trata da validação do planejamento do produto e do processo através da validação de um lote piloto para satisfazer as necessidades dos clientes, entendidos como todas as partes interessadas, os chamados “*Stakeholders*”, clientes internos e externos, acionistas e sociedade; e e) *análise da retroalimentação, avaliação e ação corretiva*: planos de controle que asseguram a medição do nível de satisfação dos clientes e das ocorrências registradas no pós-vendas.

Uma relação entre o processo do APQP com a metodologia PMI de gestão de projetos do PMBOK ocorre de forma integrada, visto que o APQP define “o que fazer” e a gestão de projetos define “como fazer”, “quando fazer”, “quem faz” e “com que recursos”, complementando o APQP. Dessa forma, essa integração visa a aumentar a probabilidade de sucesso no desenvolvimento de novos produtos e processos, ou seja, “*New Product Process Development – NPPD*”.

As nove áreas de conhecimento do PMI (2004), que são custo, prazo, escopo, qualidade, recursos humanos, riscos, planejamento, entrega, mudança e aquisições do projeto, interagem com as cinco fases do APQP. Além disso, a geração de listas de verificação, para proteção aos riscos ocultos e às incertezas, ajudam a reduzir a possibilidade de ocorrer erros durante o projeto de desenvolvimento de novos produtos e processos, entre eles: falta de foco, escopo do projeto incompleto, custos previstos incorretos, entre outros (MIGUEL, CABRAL e MARIOAKA 2009; SILVA, 2006; SOUZA, 2006).

### 2.7.1.2.2 Abordagem STAGE-GATE

O método *Stage-Gate* possui estágios que guiam o desenvolvimento de novos produtos, desde a sua idealização, isto é, da sua criação até o lançamento no mercado. Esse modelo de processo de desenvolvimento de produtos foi desenvolvido por Cooper, em 1993. McIntyre (2009) destaca que as melhores práticas identificadas através de pesquisas têm sido utilizadas por empresas que desejam minimizar a exposição ao risco durante as atividades de inovação. O autor ressalta que o efeito de reconhecimento a estes esforços deve-se ao processo *Stage-Gate*. A Figura 21 apresenta o mapa do processo “Stage-Gate”, utilizado para desenvolver novos produtos e inovar, tanto em produtos como em processos.



**Figura 21 - Mapa do processo Stage-Gate**

Fonte: Cooper (1994, 2000, 2009,2010)

McIntyre (2009) destaca, também, que o PDMA (*Product Development Management Association*) tem confirmado a popularidade dessa metodologia do *Stage-Gate*, que tem sido utilizada e aceita com adesão em torno de 60% das empresas nos Estados Unidos. A sequência de geração das idéias são as cinco fases principais do “Doing It Right”. Pode-se considerar, então, que o “*Stage-Gate*” é um modelo de referência para gerir o processo de DNP em uma dada organização que até então vem trabalhando no conceito sequencial. A sua aplicação nas organizações contribui para o aumento da eficácia e eficiência e o incremento de maturidade em

desenvolver produtos e processos, desde que seja implantado de forma planejada, para se obter o aprendizado organizacional (McINTYRE, 2009).

Cooper (2000-2010) define as etapas do *Stage-Gate* como estágios em que a ação ocorre. Os membros dos times de projetos multifuncionais, que trabalham em estrutura por projeto ou matricial, Figuras 18 e 19, comprometem-se a executar as tarefas-chave para obter as informações necessárias para o avanço do projeto para o próximo “*Gate*”, isto é, para o portão de passagem, ou também chamado “ponto de decisão”.

<b>Stage-Gates</b>	
<b>Da idéia ao lançamento de produtos 5 Estágios Chave e Gates para decisão</b>	
<b>"Stage "Estágio</b>	São etapas onde ocorrem as fases do processo de desenvolvimento de produtos do Stage-Gate
<b>1 "Scope "Escopo</b>	Uma investigação rápida e modelamento do projeto.
<b>2 "Building the Business case"- Construindo o negócio:</b>	A lição de casa detalhada destaca uma investigação e um caso de uma dada organização, como um novo produto, uma justificativa do negócio e um plano de ação detalhado para as próximas fases.
<b>3 "Development"- Desenvolvimento</b>	Está é a fase da concepção e desenvolvimento do novo produto. Nela são delineadas as fases do processo de fabricação. O plano de lançamento e Marketing, bem como os planos de testes é definido para a próxima fase.
<b>4 "Testing &amp; validation": validação e testes</b>	Nesta fase contempla a verificação e validação da proposta do novo produto, a produção e sua comercialização.
<b>5 "Lauching"- lançamento:</b>	Plena comercialização do produto, sendo o marco para o início da produção total, lançamento definitivo e venda como produto de linha e contemplado no portfólio como produto válido para comercialização.
<b>"Gate"Portão</b>	O que precede cada etapa é um portão de entrada e saída, sendo uma atividade de tomada de decisão
<b>"Go or advance " Avançar</b>	Avançar para a próxima etapa ou estágio
<b>"Kill or No advance " Não avançar- cancelar</b>	Significa parar com o projeto, pois de alguma forma o mesmo não se mostrou favorável para a organização estrategicamente no momento.
<b>"Hold " Congelar ou esperar</b>	Significa esperar por um período para retomar o projeto pois pode haver outra prioridade ou informações que devem ser coletadas para dar condições de seguir em frente no projeto.
<b>"Recycle " Revisar e re-submeter a aprovação</b>	Significa permanecer na mesma fase e corrigir as pendências descritas em plano de ação

**Quadro 13 - A definição dos 5 estágios e gates do processo Stage-Gate Full**

Fonte: Adaptado de Cooper (1994, 1998,2000, 2009 e 2010).

Na entrada de cada estágio, existe um portão de passagem e aprovação chamado de “*Gate*”, que serve como controle de qualidade e ponto de verificação do processo, em que é determinado “*go*” ou “*advance*” (vai em frente), ou “*kill*” (não vá adiante e revise o que for definido e estiver em desacordo com a especificação), conforme apresentado no Quadro 13.

As características dos Gates são:

a) existência de pontos de verificação em forma de documento padronizado, que pode ser adaptado em cada tipo de organização, para servir de critério de controle de qualidade das informações e do trabalho executado no respectivo estágio;

b) priorizam as decisões de avançar, cancelar, congelar ou retornar para revisão e atender às exigências da organização;

c) os entes dos times interfuncionais, que tomam decisões, são chamados de *GateKeepers*, que significa Guardiões, e são responsáveis por preparar a minuta do termo ao final de cada estágio para tomada de decisão de passagem dos Gates (1994, 1998, 2000, 2009 e 2010).

d) há os *deliverables*, que são os entregáveis em forma de resultados das ações que existem em forma de *check list* padrão para cada *Gate*, que o líder ou gerente de projeto deve entregar para a reunião de aprovação do *Gate* e submeter a aprovação pelos *GateKeepers*; e

e) com o plano de ação aprovado, os *deliverables* definidos para o próximo estágio e o *Gate* com datas definidas é que se pode atribuir a este processo a qualidade de eficiente e eficaz; e eficiência por concluir o estágio e o *Gate* em todas as exigências planejadas, e a eficácia por concluir na data previamente acordada e aprovada na reunião do *Gate* anterior.

Cooper (1994, 1998, 2000, 2009 e 2010). ressalta as seguintes perguntas que norteiam o processo ao final de cada estágio no processo de aprovação *Gate*, conforme segue:

a) Quais foram as lições aprendidas?; e

b) Como nós fizemos? *versus* Quais são as próximas projeções?

No Quadro 14, são apresentados os resumos das atividades de cada estágio. O autor comenta que o estágio 5 é importante para monitorar o ciclo de vida dos produtos no quesito de desempenho e retorno financeiro para o negócio. As lições aprendidas ajudarão em futuros desenvolvimentos de produtos para aumentar o grau de maturidade da organização.

GATE 1	GATE 2	GATE 3	GATE 4	GATE 5
First Ideia Screen: A idéia dá mérito para algum trabalho?	Second Ideia Screen: A idéia justifica a investigação extensiva?	Decision to develop: Decisão para desenvolvimento	Decision to Test: Teste para validação do produto	Decision to Launch: Decisão para lançamento do produto
Stage 1: Investigação preliminar	Stage 2: Investigação detalhada	Stage 3: Desenvolvimento	Stage 4: Validação preliminar	Stage 5: Decisão para lançamento do produto
Avaliação do mercado preliminar	Análise necessidades do usuário	Desenvolvimento do protótipo	Teste de validação no cliente	Vendas começam
Avaliação Técnica preliminar	Análise competitiva	Prototipagem rápida	Aquisição de equipamentos de produção	Resultados do monitoramento
Avaliação preliminar financeira/ empresarial (Planej. Estratégico)	Análise de valor	Feed back do primeiro cliente	Testes de avaliação de mercado e venda	Pós-lançamento e plano do ciclo de vida do produto em curso
Plano de ação para a segunda fase	Avaliação e viabilidade técnica	Testes de validação na própria empresa	Concluído o lançamento e plano de operação	Satisfação do cliente
-	Definição do produto	Plano de lançamento definitivo	Pós-lançamento e avaliação do ciclo de vida do produto	Avaliação do desempenho e ciclo de vida do produto

**Quadro 14: Os 5 Estágios e os 5 Gates do processo Stage-Gate Full**

Fonte: Adaptado de Cooper (1998)

Cooper (2000, 2009 e 2010) destaca a importância de haver um critério de priorização dos projetos que pode ser aplicado no *gate 2* e *3*, uma vez que o conceito do produto já se encontra definido e serve para auxílio na tomada de decisão e avaliação em relação à estratégia da organização. Esse critério visa à eficácia do sistema. Trata-se do modelo de referência dentro do processo *Stage-Gate*, chamado “*A typical Scoring Model for Project Priorization*”, com a aplicação de seis (6) critérios que são considerados fatores de sucesso do processo *Stage-Gate*, conforme seguem: 1) alinhamento estratégico; 2) produto/vantagem competitiva; 3) atratividade do mercado; 4) alavancagem e competências do negócio/sinergia; 5) viabilidade técnica e; 6) risco *versus* retorno sobre o capital investido – ROIC.

O autor ainda destaca que, além desses seis critérios, existe um segundo caminho que utiliza outros quatro fatores de sucesso para atingir as metas do gerenciamento do *portfólio* de projetos, com foco na decisão sobre qual é a melhor opção para a organização, conforme segue: a) maximizar o valor do *portfólio*; b) alcançar o balanceamento correto dos projetos; c) alcançar o alinhamento estratégico do *portfólio*; e d) balancear os recursos. A aplicação desses fatores auxilia na decisão sobre qual é o produto certo para investir e dar continuidade no processo de desenvolvimento, obtendo o resultado mais rapidamente. Balancear os recursos, avaliar o alto e o baixo risco, considerar o menor e o maior tempo para o desenvolvimento do produto, avaliar a

melhoria, a manutenção ou o novo produto, ou, ainda, considerar um novo conceito tecnológico e o grau de inovação trata-se da utilização de um ditado antigo de “não colocar todos os ovos na mesma cesta”.

Em resumo, o *Stage-gates* é um processo completo para se trabalhar com o desenvolvimento de produtos, pois fomenta a criação e a inovação, através de novas idéias, com a visão de negócio orientado para o mercado e através de fatores de sucesso como a análise financeira de atratividade e retorno sobre o capital investido para priorização do *portfólio* de produtos a serem desenvolvidos. Pode ser aplicado em vários segmentos da indústria, como a automotiva, linha branca e bens de capital (MIGUEL, FERREIRA e FILHO, 2010; SILVA, 2001e ROZENFELD, 2006).

De acordo com a complexidade do novo produto e processo, é possível aplicar o *Stage-gate Full* (completo) em todas as fases, ou o *Stage-gates Lite* com 4 fases. Essa complexidade tem relação com o tipo de desenvolvimento, tecnologia, inovação e similaridade a outros projetos da organização e condições de manufatura. A decisão ocorre pelo risco de investimento e retorno do projeto. Na Tabela 1, é apresentado um exemplo de utilização do critério de tomada de decisão e qual *Stage-Gate* pode ser aplicado em relação ao tipo de necessidade da organização. Com relação à complexidade dos produtos, Silva (2001) ressalta que a competitividade de um produto pode ser determinada por três valores: qualidade, *lead-time* e complexidade. Um novo produto, para ser competitivo, deve ter alta qualidade; baixo *lead-time* de desenvolvimento e produção com a mínima complexidade. Quanto menos complexo for concebido o produto, mais competitivo ele será.

**Tabela 1**  
**Versão do processo *Stage-gate* em função do risco e da complexidade do desenvolvimento**

Tabela de decisão da versão de aplicação do Stage-Gate		Complexidade		
Risco	Valor investimento \$	Alta	média	Baixa
Alto	acima de 1.000.000	Full	Full	X Press
Médio	de 500.000 a 1000.000	Full	X Press	Lite
Baixo	até 500.000	X Press	Lite	Lite

Fonte: Adaptado de Cooper (2000) e Cooper (2010)

### 2.7.1.2.3 Abordagem PDP/GDP

O Processo de Desenvolvimento do Produto – PDP – é um processo de desenvolvimento integrado do produto – DIP – sob a abrangência da Gestão de Desenvolvimento do Produto – GDP. Esse processo, segundo Rozenfeld (2006), consiste em um conjunto de atividades geradas a partir de demandas de mercado e capacidades tecnológicas, em que se procura chegar às especificações de um produto e de seu processo de produção. Agregando a este conceito atividades de lançamento, acompanhamento e descontinuidade do produto no mercado, a redução do ciclo de vida dos produtos e o aumento da sua variabilidade e complexidade impõem a necessidade de uma eficácia maior aos processos de desenvolvimento.

Rozenfeld (2006) apresenta uma abordagem sobre o PDP e a sua evolução. O autor apresenta um modelo de referência ideal para ser utilizado no processo de desenvolvimento de produtos chamado de PDP Unificado – um modelo de referência. Esse modelo tem como foco detalhar as fases de desenvolvimento de um novo produto – DNP –, desde o pré-desenvolvimento, até o pós-desenvolvimento, conforme Figura 22:

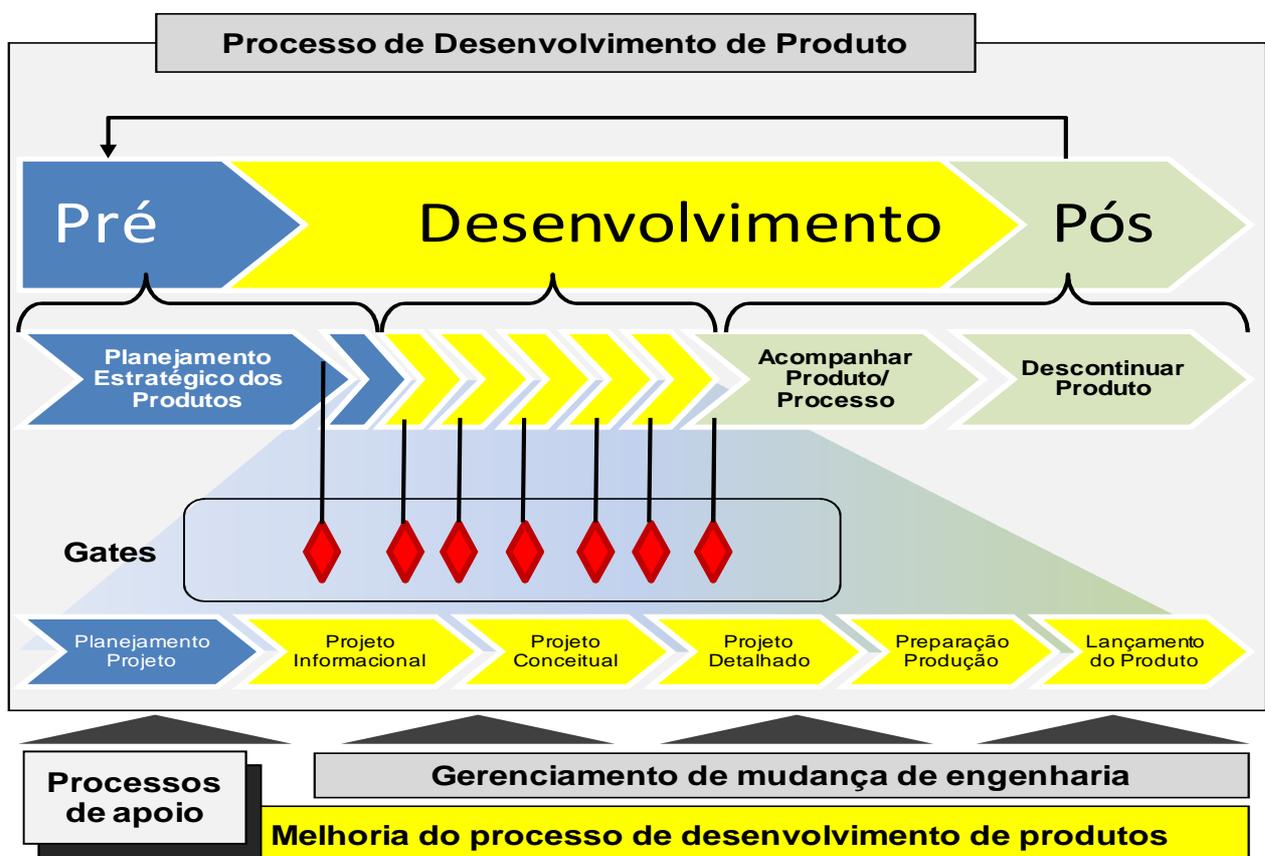


Figura 22 – Fluxo dos Macroprocessos do PDP Unificado  
Fonte: adaptado de Rozenfeld (2006)

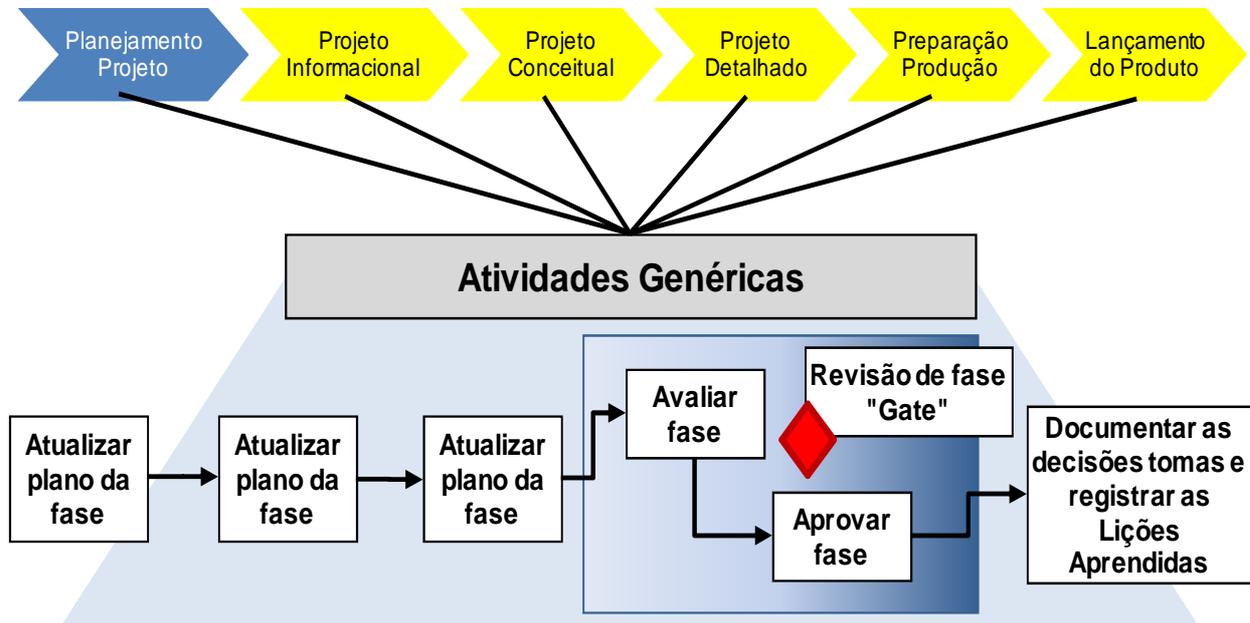
Na Figura 22, é possível perceber que o PDP Unificado é um processo amplo e completo, pois reúne as atividades de todos os outros processos concebidos para o desenvolvimento de novos produtos, principalmente com relação à gestão estratégica, *portfólio* de produtos, gestão do conhecimento, tipo de projetos e tecnologias, desenvolvimento do produto, gestão da mudança e alteração do produto, gerenciamento do ciclo de vida do produto, monitoramento do desempenho do processo e do produto e a satisfação do cliente. Em suma, trata-se de um modelo de referência amplo, eficiente e eficaz, preparado para o processo de DNP, em especial para produtos do ramo automotivo, linha branca, como lavadoras e geladeiras, bem como para bens de capital, destaca Rozenfeld (2006).

As atividades da etapa pré-desenvolvimento no PDP Unificado é subdividido em planejamento estratégico de produto e planejamento do projeto, que são as atividades de planejamento estratégico do negócio e de produtos da corporação. É aqui que se define a entrada do novo produto no *portfólio* de projetos a serem desenvolvidos, Rozenfeld (2006). As atividades apresentadas no planejamento do projeto, Figura 22, constituem o trabalho relacionado após as fases de planejamento estratégico da corporação, do negócio e do produto, quando se define o *portfólio* de projetos que serão desenvolvidos, realizado individualmente para cada um dos projetos, com desdobramento das atividades, afirma Rozenfeld (2006). Este planejamento envolve a definição dos principais resultados esperados em cada fase, assim como as atividades principais para se atingir esses resultados.

As atividades da etapa do desenvolvimento no PDP Unificado correspondem a etapa de desenvolvimento também no processo *Stage-gate*. No início de cada fase de desenvolvimento, realiza-se a atividade de atualização do plano de projeto, que é requisito mandatório para passagem dos *Gates*. A última tarefa de uma atividade de “Aprovar a Fase” é ajustar os critérios para ingresso na “Próxima Fase”. Estes critérios são atualizados, analisados e avaliados para a passagem dos *Gates*, da mesma forma que ocorre no processo *Stage-gate*.

O segredo do desenvolvimento de novos produtos, segundo Rozenfeld (2006) e Dal Forno (2008), é garantir a qualidade das informações para que as incertezas sejam minimizadas. O PDP situa-se entre o mercado e a empresa, cabendo à empresa identificar e antecipar essas necessidades do mercado. O PDP Unificado, comparado a outras abordagens, difere, principalmente, nos seguintes processos: a) elevado grau de incertezas e riscos das atividades e resultados; b) decisões importantes devem ser tomadas no início do processo; c) dificuldade de mudar decisões iniciais; d) atividades básicas seguem um ciclo iterativo do tipo: projetar-construir-testar-otimizar e manipulação e geração de alto volume de informações; e) informações e atividades provêm de diversas; e f) multiplicidade de requisitos a serem atendidos pelo

processo. Essas atividades no processo são similares as aplicadas no processo *Stage-gate*, Figura 23.

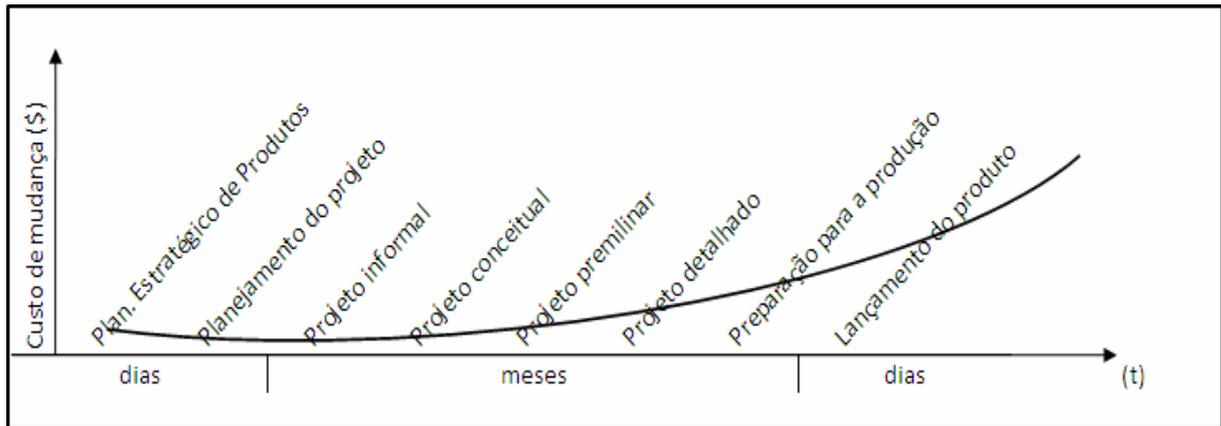


**Figura 23: Atividades genéricas das fases do método PDP Unificado**

Fonte: adaptado de Rozenfeld 2006 e Dal Forno (2008)

A Figura 24 apresenta a curva do comprometimento dos custos nas fases de desenvolvimento de novos produtos, em que é possível identificar que quanto mais se avança em direção ao lançamento do produto, mais oneroso é o custo da mudança. Porém, as fases em que se tomam decisões importantes, referentes ao produto e processos, contemplam elevado grau de incerteza, mesmo que exista a tendência de redução à medida que as mesmas são tomadas e se avança em direção ao lançamento do produto, destaca Rozenfeld (2006). As ferramentas do método PDP são elementos importantes da gestão do processo de desenvolvimento de produto, e são consideradas meios de promover incorporação e multiplicação do conhecimento, bem como aprendizado para toda a organização. Neste contexto, as ferramentas do método PDP, em especial o PDP Unificado, tornam-se agentes da gestão do conhecimento.

Entre as principais ferramentas utilizados no método PDP Unificado, Rozenfeld (2006) destaca: QFD (*Quality Function Deployment*), DFMA (*Design for Manufacturing and Assembly*), FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) e Engenharia Simultânea. Cada uma dessas ferramentas possui um foco essencial para o PDP Unificado. Apesar de pontos em comum, é possível dividir as quatro ferramentas em dois grupos: as ferramentas de DFMA e FMEA possuem forças centradas na prática de gestão do conhecimento, e as ferramentas QFD e Engenharia Simultânea são focadas no fortalecimento dos princípios da gestão do conhecimento.

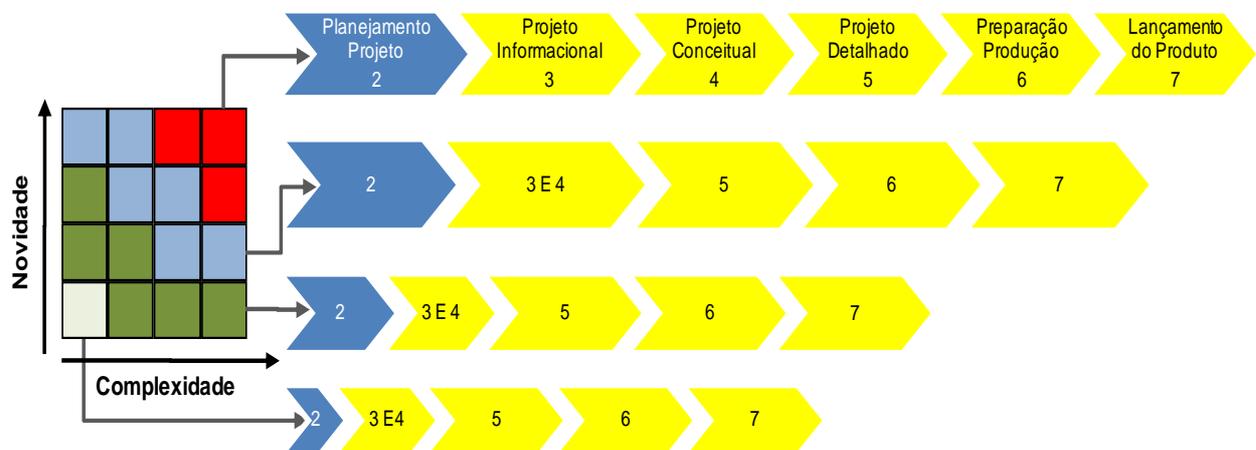


**Figura 24 - Custo das alterações no escopo sob fases do PDP**

Fonte: adaptado de Rozenfeld 2006 e Dal Forno (2008)

Da mesma forma que o processo *Stage-gate*, o modelo de referência do PDP Unificado apresenta versões para utilização, novidade *versus* complexidade. Assim, tem-se o PDP completo com todas as fases sendo atendidas, uma a uma, e versões reduzidas com etapas comprimidas em menos *Gates*. Dessa forma, caso haja interesse, é importante explorar essas opções para se adaptar ao tipo de negócio, mercado e produto da organização.

Esse modelo abrange todas as atividades centradas para o gerenciamento do *portfólio* de projetos e produtos e apresenta um método de priorização, qualitativo e quantitativo, da mesma forma como o apresentado no processo *Stage-Gate* para auxiliar na tomada de decisão. Assim, constitui o que há de melhor para um gerente de projeto desenvolver seu trabalho, assim como para as organizações, em termos de ferramentas de direcionamento e convergência sobre qual é o melhor caminho mais viável financeiramente, referente ao projeto, produto, processo e tecnologias. Rozenfeld (2006) destaca que as fases do desenvolvimento do projeto podem ser definidas de acordo com a complexidade e a novidade do produto, e sua tecnologia, definição das fases e *gates*, em função da complexidade e novidade, conforme Figura 25.



**Figura 25 - Diagrama de definição das fases e Gates em função da complexidade, novidade do produto e tecnologia no PDP Unificado.**

Fonte: adaptado de Rozenfeld (2006)

Cabe ressaltar que no PDP Unificado, os processos referentes à área de conhecimento, estrutura organizacional, tipo de projetos e time de projeto multifuncional apresentam um enfoque detalhado que já foi abordado nas seções 2.4, 2.5, 2.6 e 2.7. Também verificou-se que esse processo aborda detalhadamente as atividades de cada área integrante do tipo funcional com enfoque nas atividades e no tempo, por exemplo, a fase em que o fornecedor inicia sua participação na atuação tecnológica e estratégica como parceiro no processo de desenvolvimento, bem como operacional, e assim por diante para as outras áreas, tal como é abordado também pelo processo *Stage-gate*.

Nas etapas do pré-desenvolvimento, são muito bem detalhadas as ações referentes ao planejamento estratégico da corporação, do negócio e do produto, assim como nas etapas do desenvolvimento. No pós-desenvolvimento, verificou-se maior abrangência e detalhamento do processo PDP Unificado, em relação ao abordado no processo *Stage-gate*, pois são descritas as etapas de monitoramento após o lançamento do produto até a sua descontinuação, encerrando o processo de ciclo de vida do produto.

Enfim, verificou-se que o PDP Unificado é um modelo de referência completo e detalhado, que serve como um guia para qualquer organização aplicá-lo nos seus processos de planejamento de suas estratégias, gerenciamento do *portfólio* de produtos e seu desenvolvimento em todo o seu ciclo de vida. O PDP aborda detalhadamente temas como área de conhecimento; estrutura organizacional, que auxiliam o aprendizado; e incremento do nível de maturidade das pessoas e do processo de DNP da organização como um todo.

#### 2.7.1.2.4 *Abordagem TOYOTA*

O processo de desenvolvimento de novos produtos (DNP) da Toyota é baseado em um processo de integração multifuncional, da forma como é abordado no APQP, centrado em processos, pessoas e ferramentas, assim como no *Stage-gate* e no PDP Unificado. Nesse processo, as equipes integradas de desenvolvimento de novos produtos e processos são envolvidas desde a fase inicial, em que as decisões têm impacto no destino final do programa.

As listas de verificação, assim como no processo APQP, são consideradas uma fonte de integração, pois reflete confiança nos processos que são tratados em conjunto ou isoladamente e, com isso, os grupos sabem o que esperar dos outros. Morgan e Liker (2008) destacam, também, que o “*O coração do desenvolvimento do projeto enxuto*” apresenta as seguintes verdades:

- a) a transformação do desenvolvimento de um novo produto em um processo enxuto é mais complexo e menos exato do que a transformação de uma manufatura em um processo enxuto;
- b) as questões culturais aumentam a complexidade;
- c) os engenheiros tendem a reduzir as ferramentas enxutas do DNP em ferramentas técnicas; e
- d) a alta liderança precisa entender o comprometimento e ter paciência e ser envolvida no processo de tomada de decisão.

Morgan e Liker (2008) destacam, também, que avanços foram efetuados e que o foco está na transformação enxuta. Trata-se de uma mudança cultural que reforça o termo: “O coração do desenvolvimento do projeto enxuto”. Nesse processo, os autores destacam que uma das soluções adotadas foi a aplicação do Mapeamento do Fluxo de Valor – MFV, na tradução de SVM (*Stream Value Map*). O SVM é uma poderosa e simples ferramenta para entender o fluxo dos processos e para reduzir o fluxo de valor. Porém, essa ferramenta não tem efeito se não houver uma mudança cultural na organização. Por isso, pode-se considerar de suma importância aprimorar o conhecimento na gestão da mudança e aprendizagem organizacional.

Desta forma, são apresentados, por Morgan e Liker (2008), os métodos e técnicas aplicados pela Toyota que deram certo, conforme seguem:

- e) desenvolva um agente de mudança interno;
- f) obtenha todo o conhecimento necessário;
- g) identifique fluxos de trabalho gerenciáveis para entender o DNP como um processo;
- h) use mecanismos de integração (Obeya/ revisões de projeto);
- i) obtenha participação da organização de linha (comprometimento da alta liderança);
- j) domine a situação atual do processo enxuto do DNP;
- k) conduza uma verdadeira reforma cultural;
- l) tenha pessoas para o “Coração do Sistema Enxuto” no DNP.

A gestão do conhecimento e gestão de pessoas, com a mensagem “Contrate as pessoas, treine-as, mas escolha as pessoas certas e mais adequadas à condução do projeto”, é uma das decisões mais importantes no processo de DNP enxuto da Toyota. A comunicação é um processo que deve evoluir em qualquer organização para se obter sucesso no gerenciamento de projetos, e a Toyota tem trabalhado para a conscientização dessa importância, tomando como mensagem principal: “Interrompa a comunicação e o fluxo de informações e o desenvolvimento do produto para”. Porém, a Toyota alerta que o excesso de comunicação prejudica mais do que ajuda, pois se torna ineficaz, desgastante e desperdiça tempo e talento, conforme destacam Morgan e Liker (2008). A visão enxuta da comunicação simples e visual é: a) todos são responsáveis; ninguém é responsável; b) se todos precisam entender tudo, ninguém entende algo em profundidade; c) se todas as comunicações são passadas a todos os participantes, nenhum deles foca na comunicação mais importante; e d) se fornecer muita informação a sua equipe, ninguém vai ler.

Ward, Liker e Durwardd (1998) apontam outra característica para a eficiência da comunicação do grupo de projeto e na liderança do seu líder. O engenheiro chefe de todo o projeto é menos gerente do projeto, porém é líder do *design* do produto, pois tem a capacidade de sintetizar tecnicamente todas as inovações tecnológicas e todas as informações e processos. Ele é o responsável pelo resultado de todo o projeto perante a organização e tem capacidade de persuasão para que seu time tome decisão, mantendo, assim, a autoridade no projeto. Cabe aos colaboradores do time de projeto procurar todas as alternativas cabíveis de soluções, sempre com o foco na análise do fluxo de valor. Termos como Obeya, Nemawashi, Gechi Genbutsu e Hoshin Kanry é praticado no processo de DNP da Toyota.

Morgan, Ward, Liker e Durwardd (1998) sublinham, também, que quando um engenheiro aprende alguma coisa nova, o conhecimento é passado imediatamente para um *check list* e aplicado para todos os veículos da organização. Uma ferramenta muito utilizada na Toyota para apresentar a evolução e o *status* do projeto é o A3.

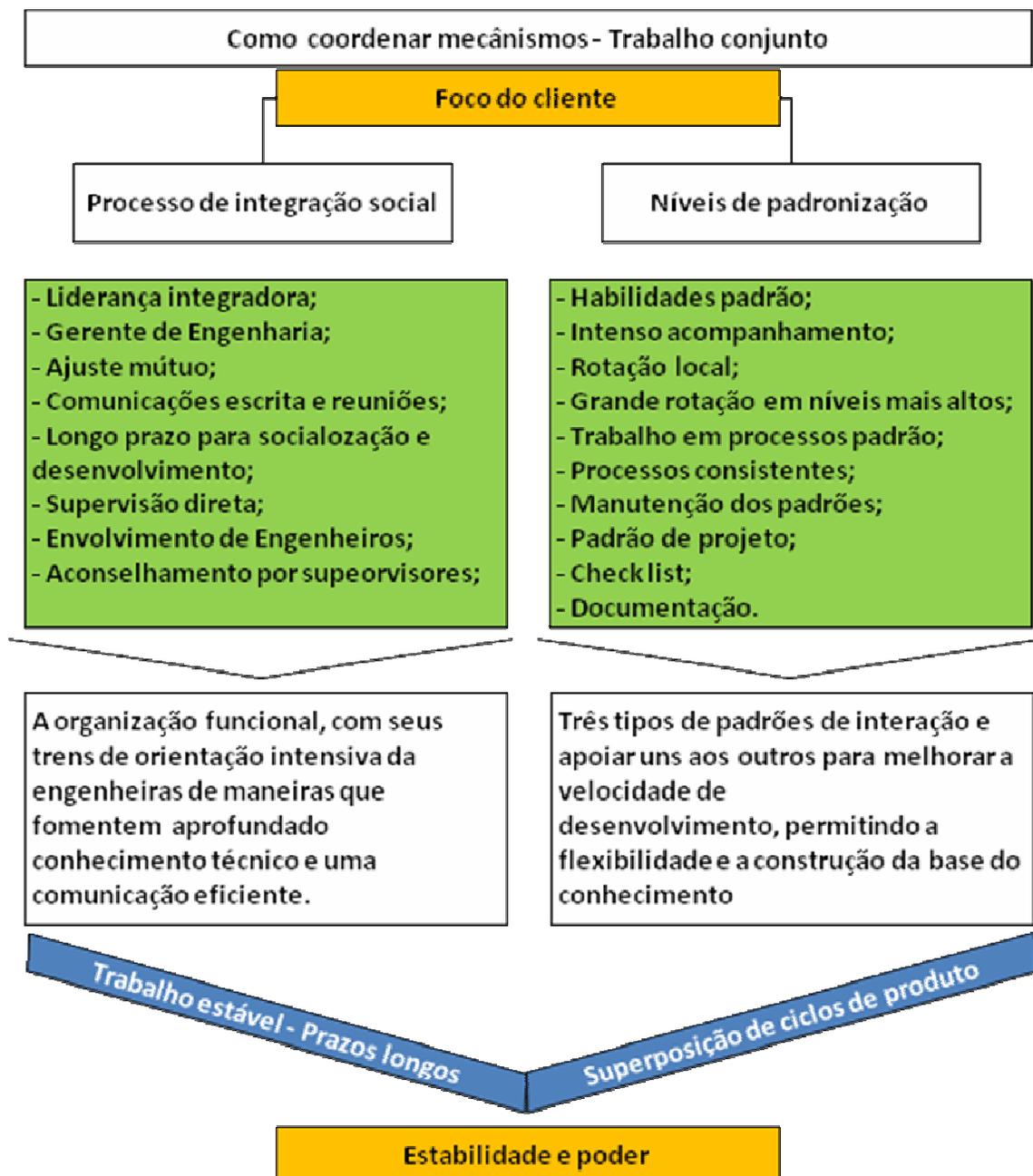
A Obeya, que é a sala onde ocorrem todas as reuniões do projeto, contém todas as informações e decisões efetuadas. Em suas paredes, são colocados todos os mapas de fluxo de valor. Essa sala de reuniões do projeto normalmente é mutante e, quando uma atividade de engenharia é concluída, pode deslocar-se para o ambiente mais próximo da próxima etapa onde ocorrem as ações, como a produção, a montagem e os testes.

Morgan, Ward, Liker e Durwardd (1998) apresentam a metodologia utilizada pela Toyota para o DNP. Trata-se de seis (6) mecanismos do “sistema de gerenciamento do desenvolvimento do produto”, que são integrados e trabalham juntos, um suportando o outro. Com isso, evita-se os extremos, conforme apresentado na Figura 26 e na Figura 27.

Morgan e Liker (2009) afirmam que, para cada componente ou subconjunto de estrutura do produto, avalia-se o que está sendo mantido no projeto; assim, o cliente percebe e reconhece o valor de uma dada característica presente no produto. Se o cliente perceber e reconhecer, então determinada característica é mantida na estrutura, caso contrário, deverá ser eliminado o componente da máquina dita “principal ou básica transferindo o componente ou subsistema para a configuração opcional. Também pode ser estudada uma alternativa mais econômica, caso a organização deseje que o equipamento mantenha determinada característica.

Segundo Miguel, Cabral e Marioaka (2009) e Seering (2008), a abordagem LEAN aplicada ao PDP e ao sistema integrado da TOYOTA resulta em maior integração entre as equipes de projeto de desenvolvimento de produtos. Como consequência, possibilita a redução no tempo total de desenvolvimento.

Os processos de desenvolvimento de produtos apresentados até o momento complementam-se entre si: sistema de desenvolvimento de produtos da Toyota, com base no PDP do Processo Sequencial de desenvolvimento do produto; processo de Desenvolvimento Integrado do Produto, com abordagem do negócio, como o processo do Funil; e a forma sistematizada do *Stage-gates* e a Engenharia Simultânea. Todos visam aumentar a eficiência e a eficácia do processo, e o PDP Unificado, proposto por Rozenfeld (2006), complementa o que existe de processo para desenvolver produtos com eficiência e eficácia.



**Figura 26- Seis mecanismos da Toyota para evitar os extremos no DNP**

Fonte: adaptado de Morgan, Liker, Ward e Durwardd – HBR "Harward Business Resources" (1998)

## COMO A TOYOTA EVITA OS EXTREMOS

### AJUSTAMENTO MÚTUO

CHAMINÉ AO EXTREMO	TOYOTA BALANCEAMENTO	COMITÊ AO EXTREMO
<i>Pouco contato face a face</i>	<i>Relatório sucinto para melhorar a comunicação</i>	<i>Reuniões para acompanhar tarefas</i>
<i>Predomina a comunicação por escrito</i>	<i>Reuniões intensivas para resolver problemas</i>	<i>Predomina a comunicação oral</i>

### SUPERVISÃO DIRETA

<i>Supervisão dos engenheiros por gerentes</i>	<i>Supervisão técnica e funcional, treinamento, capacitação e desenvolvimento de seus engenheiros</i>	<i>Baixa supervisão de engenheiros</i>
<i>Grandes Barreiras entre as funções</i>	<i>Funções baseadas em avaliar o sistema global</i>	<i>Fraca especialização funcional</i>

### LIDERANÇA INTEGRADORA

<i>Nenhum sistema com líder de projeto</i>	<i>Líder de projeto com limitação de autoridade</i>	<i>Sistema disperso entre os membros da equipe de projeto</i>
--	---	---

### HABILIDADES PADRÕES

<i>Sem rotação de engenheiros</i>	<i>Rotatividade em intervalos maiores do que o ciclo de vida dos produtos típicos e somente para cargos que complementam os conhecimentos técnicos</i>	<i>Alta rotatividade de engenheiros</i>
-----------------------------------	--	---

### PROCESSO OPERAÇÃO PADRÃO

<i>Novos processos de desenvolvimento para cada veículo</i>	<i>Marcos de referência- O líder do projeto decide o calendário e as funções de preenchimento em detalhe</i>	<i>Agenda de desenvolvimento, rígida, longa e detalhada</i>
<i>Procedimentos complexos e burocráticos</i>	<i>formulários e procedimentos que são simples, planejado por pessoas que os utilizam, e atualizado conforme necessário</i>	<i>Efetuando procedimentos para cada projeto</i>

### PROJETOS PADRONIZADOS

<i>Obsoleto, Rígido</i>	<i>padrões de trabalho que são mantidos e monitorados pelo pessoal que os utilizam e mantém o ritmo de capacidade atual da empresa</i>	<i>Sem projeto padrão</i>
-------------------------	--	---------------------------

**Figura 27: Como a Toyota evita os extremos**

Fonte adaptado de Fonte: adaptado de Morgan, Liker, Ward e Durwardd - HBR "Harvard Business Resources" (1998)

Considerando a abordagem apresentada nesta seção sobre a essência do sistema de desenvolvimento de produtos da Toyota, baseada da bibliografia referenciada sobre o desenvolvimento integrado do produto – DIP, entende-se que o processo de desenvolvimento de novos produtos DNP da Toyota além de estar considerado como abordagem ao DIP, segundo Rozenfeld (2006), percebe-se que são aplicados os conceitos LEAN destaca Fujimoto (2010) e seria possível pressupor, esse processo ser considerado como nova abordagem ao DIP. Desta forma, o processo Toyota busca a forma mais enxuta na abrangência de seu desdobramento, através do mapeamento do fluxo de valor, eliminação das 8 perdas ou desperdícios, gestão integrada baseada nas pessoas e utilização da ferramenta e metodologia A3 para soluções de problemas, como é a essência do LEAN. Assim, entendo que esse posicionamento pode ser explorado por estudantes que tenham interesse em estudar o assunto, ou por profissionais que atuam nesse processo nas organizações, ou que tenham interesse nessa área Fujimoto (2010).

Na próxima seção, serão apresentadas as novas abordagens ao DIP, o que se entende ser um complemento ao processo de desenvolvimento de novos produtos DNP abordados até o momento.

### 2.7.1.3 Novas Abordagens ao DIP

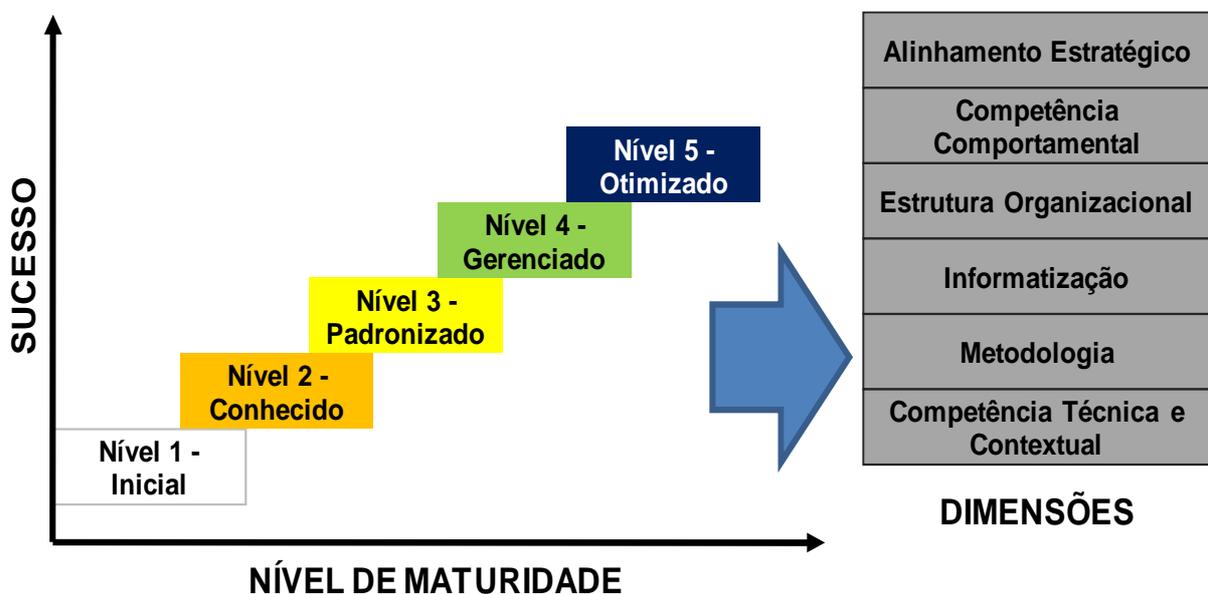
De acordo com a Figura 2, estrutura hierárquica que compõe a abordagem teórica deste trabalho, destaca-se que o processo de DNP migrou de um sistema de processo sequencial e estrutura funcional para um processo integrado-DIP com estrutura de time de projeto multidisciplinar e, atualmente, encontra-se em uma fase de evolução e aprimoramento das lições aprendidas de acordo com as necessidades do mercado. Dessa forma, entende-se estarmos mundialmente em uma nova abordagem ao DIP, objeto de pesquisas de nível acadêmico e aplicação prática nas organizações, segundo Rozenfeld (2006), que permite o desenvolvimento de soluções mais enxutas, com maior eficiência e eficácia. Esses novos conceitos, modelos e metodologias para o processo de desenvolvimento de novos produtos-DNP vêm ganhando expansão devido ao sucesso obtido em algumas instituições ou organizações que se beneficiaram com essa prática, destacam Rozenfeld (2006) Seering (2008) e Graebisch (2007). Portanto, as novas abordagens ao DIP são: LEAN, CMM – Modelo de Maturidade, Seis Sigma – “6 $\sigma$ ” e Gerenciamento do Ciclo de Vida do Produto- *PLM*. A seguir são apresentadas estas novas abordagens ao DIP.

### 2.7.1.3.1 Abordagem CMM – Capability Maturity Model

O processo *Capability Maturity Model* – CMM –, traduzido para o português em *Capabilidade de Modelos de Maturidade*, é definido como a soma das melhores práticas para diagnóstico e avaliação de maturidade no processo de desenvolvimento de *softwares*, que são produtos, normalmente, com serviços conjugados. Porém, é possível utilizar um modelo de maturidade para avaliar as melhores práticas e compará-las aos níveis de maturidade de um processo desenvolvimento de novos produtos, como, por exemplo, o que ocorre nas organizações.

Jugend, Onoyama, Silva, Toledo e Pacagnella e Junior (2008) e Prado (2008) destacam que CMM consiste em 5 estágios de níveis de maturidade, conforme apresenta o Quadro 15. Além dos cinco níveis apresentados nesse quadro, há, também, seis dimensões de maturidade de intensidade diferentes, que podem ocorrer em cada um dos estágios.

A Figura 33 apresenta um diagrama, para identificação visual, do posicionamento dos cinco níveis de maturidade e das seis dimensões uma determinada organização, utilizando os critérios apresentados no Quadro 15 do CMM.



**Figura 28 – Níveis de maturidade**

Fonte: Adaptado de Jugend, Onoyama, Silva, Toledo e Pacagnella e Junior (2008) e Prado (2008)

### Níveis do Modelos de Maturidade - CMM

Níveis	Processos Chave	Características
1 <b>Início</b>	Não apresenta	As organizações não seguem regras ou processos definidos. Não existe processo padronizado. O sucesso está baseado na competência individual das pessoas do time de projeto. Os prazos e custos não são atendidos em sua maioria
2 <b>Repetível</b>	Planejamento do Projeto Acompanhamento e supervisão do projeto Gerenciamento de subcontratação Garantia da Qualidade Gerenciamento da Configuração	Adoção de um processo de desenvolvimento ajuda a seguir etapas pré estabelecidas. As técnicas do gerenciamento de projetos podem ser aplicadas para estipular custos e prazos. Supervisão dos projetos para monitorar os custos e prazos
3 <b>Definido</b>	Engenharia do produto Plano de revisões (Peer review) Gerenciamento Integrado Programa de Treinamento Definição do processo na Organização Foco no processo na Organização	A organização possui um conjunto de padrões estabelecidos e segue estes padrões. Os projetos estabelecem seus processos segundo o conjunto de padrões. Estes processos são gerenciados e atinge-se metas genéricas.
4 <b>Gerenciado</b>	Gerenciamento da qualidade do produto Gerenciamento da qualidade do processo	Utilização de métricas. As organizações neste nível conseguem metas quantitativas
5 <b>Otimizado</b>	Gerenciamento da mudança no Processo Gerenciamento da mudança tecnológica Prevenção de defeitos	A organização atingiu todas as metas. Existe um processo continuado de melhorias sendo aplicado. O Desempenho dos processos melhorou. Foram introduzidas inovações tecnológicas e os resultados repercutiram na Organização

#### Quadro 15 – Os 5 níveis do CMM: Modelos de maturidade

Fonte: Prado (2008) Silva (2001) e Rozenfeld (2006)

#### 2.7.1.3.2 Abordagem Ciclo de Vida do Produto

O processo de gerenciamento do ciclo de vida de produto, ou seja, PLM – *Product Lifecycle Management*, segundo Rozenfeld (2006), é uma nova abordagem do sistema integrado de DIP, pois integra todas as etapas do ciclo de vida do produto, abrangendo o negócio e o mercado, utilizando os recursos de TI, produção e projetos. É uma estratégia de negócio que pode auxiliar as organizações a alcançar seus objetivos de forma contínua. Esses objetivos, como manter-se na vanguarda tecnológica, desenvolvendo produtos de tecnologia superior; atingir os resultados esperados; reduzir o *time to market*, ou seja, lançar os produtos de forma mais rápida e com menor custo, com a evolução da tecnologia da informação, tornam-se elos globais na cadeia de negócios e um desafio para esse processo.

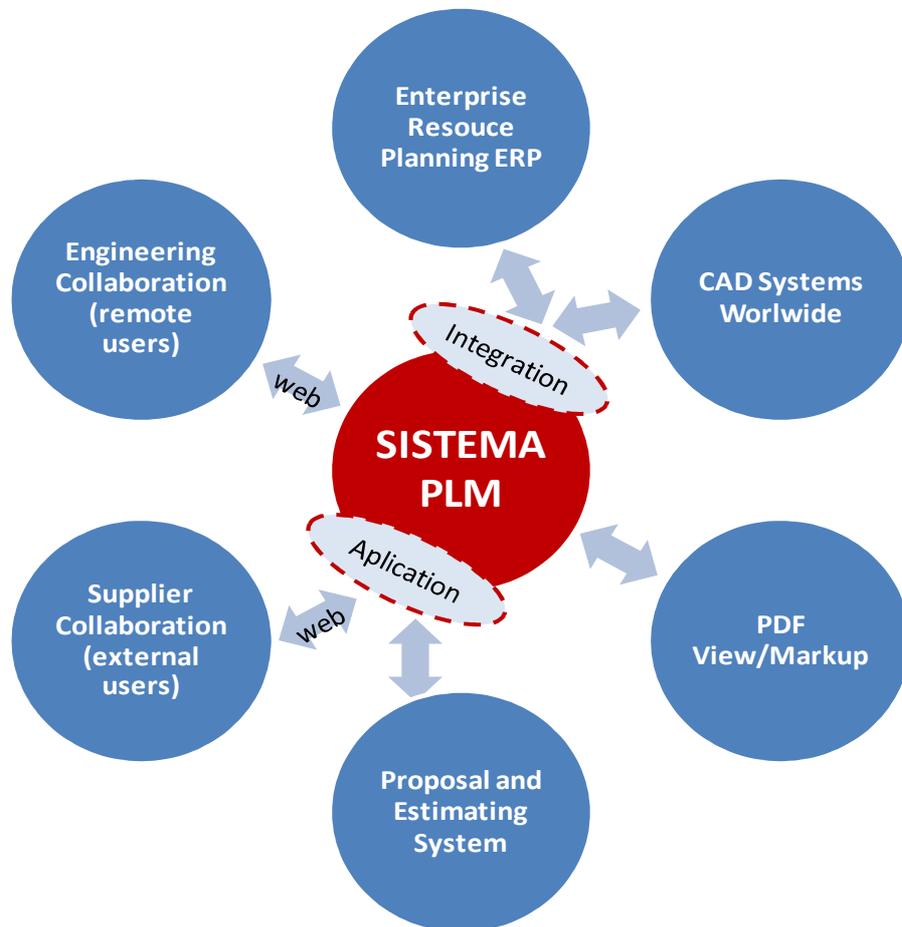
Esse processo teve origem no processo de gestão empresarial, através da evolução dos sistemas ERP – *Enterprise Resource Planning* – que, atualmente, tem obtido avanços através de *softwares* específicos que permitem a comunicação e o gerenciamento dos dados e documentos de projetos de forma sistêmica e integrada. Existem ferramentas, *softwares*, que executam esse gerenciamento, utilizados juntamente com o sistema de gestão ERP de uma organização, e com o *software* do sistema de geração de projetos, como CAD/CAE/CAM. Estss *softwares* são denominados:

a) *PDM – Product Data Management*: Consiste no gerenciamento de dados dos produtos ou documentos relativos aos projetos do produto, processos e qualidade. Ajudam a criar um lista de material de engenharia, chamada de BOM – *Bill of material* – a partir do modelamento de CAD *system* em 3D do produto. Permite segurança a um projetista quando estiver o com projeto aberto e em trabalho, pois o outro projetista, ao abrir esse projeto na rede, não consegue editar mudanças, a não ser que seja autorizado via sistema. Assim, com esse trabalho totalmente integrado ao Sistema ERP tem-se melhor qualidade das informações e redução dos desperdícios nos processos com circulação de documentos, deslocamentos e meios de comunicação. Tanto no âmbito de uma organização local, como em empresas multinacionais, é percebida a eficiência e a eficácia desse processo. O PDM é uma parte do processo amplo chamado PLM.

b) *PLM – Product Life Cycle* – consiste no gerenciamento do ciclo de vida dos produtos. Esses *softwares*, em sua maioria, contemplam o gerenciamento de documentos e dados do produto *PDM*, em sua estrutura. Com a utilização desse *software*, é possível, juntamente com outros como o *CRM – Customer relationship management* – e o de geração de projetos do produto e processo, gerenciar todo a vida de um produto, desde a criação até a sua descontinuidade. Quando o sólido de modelamento em 3D do projeto do produto é gerado, é possível tanto a engenharia do produto preparar o *EBOM – Engineer Bill of Material* –, como a produção ou engenharia de manufatura preparar o *PBOM – Production Bill of Material*, ambos via *ERP*, destaca Miguel (2008) e Rozenfeld (2006).

A Figura 29 apresenta um mapa exemplo de ambiente de projetos colaborativos de um sistema PLM, contemplando um processo global. Nesse, tem-se o processo *e-collaboration*, que utiliza os meios da internet para comunicação à distância (*via web*). Ele pode ser utilizado pelas áreas de engenharia *supply chain*, e tem-se a relação de sistemas de gestão ERP com os *softwares* de geração de projetos (*CAD system*), além da integração com os fornecedores,

destaca Santos (2000). Vários *softwares* de gerenciamento permitem sua inserção no sistema ERP, como os *softwares* de gerenciamento de projetos QFD, DFMA, FMEA, RNC, entre outros.



**Figura 29 – Exemplo de um ambiente de projetos colaborativos**  
 Fonte: adaptado de Santos (2000)

Quando é executada, por exemplo, uma simulação do processo de manufatura e fluxo de montagem do produto, baseada no mapeamento do fluxo de valor e usando técnicas como o *Fishbone*, que corresponde, na tradução para o português, (a espinha de peixe em linha de montagem, onde tem-se materiais sendo alimentados na máquina por ambos os lados e de forma a proporcionar o fluzo de montagem) e *Kaizen* ( melhoria contínua), informações são geradas para alimentar o *PBOM* (Production Bill of material, ou seja é a lista de materiais de engenharia de um produto no ambiente de produção).

Dessa forma, os materiais são entregues à linha de montagem exatamente no posto de trabalho, gerando um ganho de controle do inventário e permitindo a utilização de técnicas e ferramentas como *Kanban*, *WIP* (Work in process), entre outras importantes no processo de produção puxada, todas atreladas ao sistema de gestão ERP convencional ou customizado, para diferentes aplicações nas organizações.

Alterações de engenharia chamadas de *ECM – Engineer Change Management*, *ECP – Engineer Change Process*, ou *ECO – Engineering Change Order* são planejadas e controladas desde a sua abertura, com início da alteração e registro no sistema, com a utilização de *software* de PLM e sistema de gestão ERP. Isso possibilita a execução de todas as atividades de planejamento do ciclo de vida do produto junto aos fornecedores e ao processo produtivo, bem como os ajustes nos manuais e catálogos dos produtos, documentação de vendas e propostas e especificações técnicas do produto, em tempo hábil antes da execução da mudança. É possível, também, monitorar o número de ocorrências do desempenho do produto na linha de produção e no campo, assim como a satisfação do cliente integrado com sistema CRM.

#### 2.7.1.3.3 Abordagem Seis sigma – “6 $\sigma$ ”

Com relação à abordagem seis sigma – “6 $\sigma$ ” –, cabe destacar que a Motorola foi pioneira em sua implantação, em 1987. Após, outras empresas, como General Electric e Citybank, a partir de 1990, começaram a utilizá-la. Em resumo, trata-se de uma melhoria do ciclo PDCA de Edward Deming. O programa Seis Sigma (6 $\sigma$ ) tem crescido em popularidade pela sua proposta de redução maximizada de defeitos/falhas.

Buscar o defeito zero, reduzir perdas, maximizar os lucros e incentivar as equipes e os funcionários a inovar pode ser atribuído como uma estratégia gerencial para promover mudanças nas organizações. O objetivo maior é satisfazer os clientes e, dessa forma, é necessário incorrer em melhorias em todos os processos, produtos e serviços de uma organização, destacam Penczkoski (2008) e Sanches (2005).

Trata-se de uma metodologia que utiliza análise estatística dos defeitos e falhas, defeitos relacionados a produtos; e falhas, a processos/serviços. Em uma amostra, por exemplo, toma-se um defeito ou uma falha e realiza-se um cálculo estatístico de número de erros, gerando o desvio padrão da amostra, que é relacionado com a letra grega sigma ( $\sigma$ ). Ela é utilizada, pelos estatísticos, para medir uma variabilidade qualquer.

A Tabela 2 relaciona o desvio padrão de amostras convertidos em seis escalas sigma ( $\sigma$ ). O rendimento, ou eficiência, ou confiabilidade que se busca obter está relacionado a um número de defeitos ou falhas por milhão, chamado DPMO – Defeito por Milhão de Ocorrências – que é convertido ao valor padrão na escala sigma ( $\sigma$ ) de 1 a 6.

Tabela 2

## Tabela simplificada de conversão em sigma

Tabela simplificada da conversão em Sigma		
se seu rendimento é...	seu DPMO é...	seu Sigma é...
30,9%	690.000	1
69,2%	308.000	2
93,3%	66.800	3
99,4%	6.210	4
99,98%	320	5
99,9997%	3,4	6

Fonte: Pande et al. (2001); Penczkoski (2008)

Com relação a abordagem do processo de desenvolvimento de novos produtos no contexto seis sigma ( $6\sigma$ ), é importante destacar as metodologias DMADV ou DFSS, e DMAIC. Segundo Penczkoski (2008), o ciclo DMAIC só é utilizado quando se tem um processo produtivo implementado. Caso se aplique “ $6\sigma$ ” no processo de desenvolvimento de novos produtos – DNP, deve-se utilizar o DMADV ou DFSS. O Quadro 16 apresenta um resumo das características dos ciclos DMAIC e DMADV/DFSS. Segundo Sanches (2005), normalmente as organizações que adotam a metodologia “ $6\sigma$ ” para melhorar seus produtos e processos, são organizações maduras e que já contemplam uma cultura organizacional baseada na qualidade de seus produtos, principalmente em grande volume de produção. Porém, é possível ser implantado o seis sigma em pequenas empresas, como apresenta o ciclo DMAIC, na Figura 30, Sanches (2005).

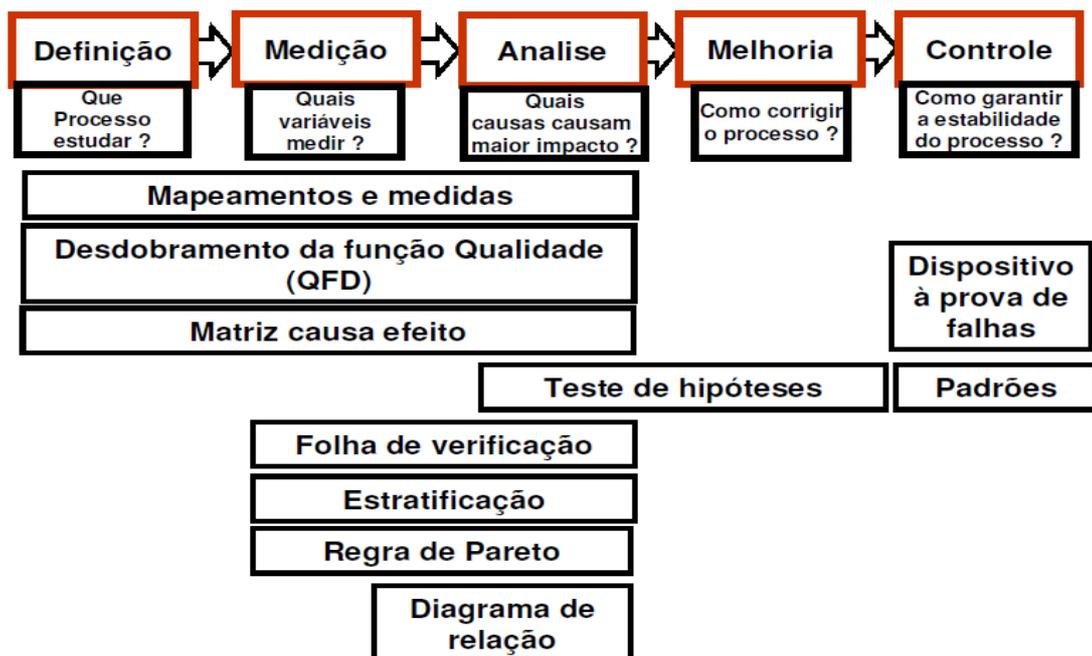


Figura 30 – Mapa de implantação do ciclo DMAIC – seis sigma em uma pequena empresa

Fonte: adaptado de Sanches (2005)

Os fatores críticos para o sucesso em uma implantação de “6σ”, de acordo com Penczkoski (2008), em ordem de prioridade, são:

- a) envolvimento e comprometimento da gerência e liderança;
- b) entendimento da metodologia, ferramentas e técnicas do Seis-Sigma;
- c) aplicação da estratégia de negócios (produto e mercado), primeiramente com os clientes e depois com os fornecedores;
- d) infraestrutura organizacional;
- e) mudança de pensamento da cultura organizacional;
- f) habilidades e conhecimento adquirido; e
- g) aprendizagem organizacional.

### Características do CICLOS processo Seis Sigma - (6σ)

<b>D</b>	<b><i>Define goals</i></b>	Metas Estratégicas e mercado: Os Objetivos devem estar alinhados com as necessidades dos clientes e com a estratégia da organização
<b>M</b>	<b><i>Measure and identify</i></b>	Medição e avaliação de Riscos do negócio: Identificar e mensurar as características críticas para a qualidade, capacidades do produto, capacidade do processo de produção e gestão de riscos
<b>A</b>	<b><i>Analyze</i></b>	Concepção do projeto: Analisar e avaliar as capacidades para desenvolver as melhores alternativas e concepção para o produto e processo
<b>D</b>	<b><i>Design details</i></b>	Detalhamento do projeto; otimizar o projeto e planejar a verificação do desenho. Esta fase se torna uma das mais longas pelo fato de necessitar muitos testes
<b>V</b>	<b><i>Verify the design</i></b>	Verificação e validação - lançamento: verificar o projeto, executar pilotos do processo, implementar o processo de produção e entregar ao proprietário do processo
<b>DFSS Design For Six sigma</b>		
<b>D</b>	<b><i>Define the problem</i></b>	Definição do problema: a partir de opiniões gerais- multifuncional e objetivos do projeto
<b>M</b>	<b><i>Measure key aspects</i></b>	Mensurar os principais aspectos: Coletar dados importantes no processo atual para serem analisados
<b>A</b>	<b><i>Analyze the data,</i></b>	Analisar os dados: investigar relações de causa e efeito e até conhecer as causas do defeito do produto ou falha do processo.
<b>I</b>	<b><i>Improve the process</i></b>	Melhorar e otimizar os processos: baseado na análise dos dados, testes amostrais de dispositivos a prova de erros, validação dos processos e padronização
<b>C</b>	<b><i>Control;</i></b>	Controle e monitoramento: controlar e monitorar o estado futuro. Implementar sistemas de controle como um controle estatístico de processo ou quadro de produções, e continuamente monitorar os processos

**Quadro 16 – Características dos ciclos DMAIC e DMADV/DFSS do 6σ**

Fonte: adaptado de Penczkoski (2008)

#### 2.7.1.3.4 Abordagem LEAN

O processo de DNP, integrado à abordagem LEAN, consiste em “produzir mais e mais, com cada vez menos (menos esforços humanos, menos tempo, menos recursos etc.). Para que isso seja possível, o *Lean Manufacturing* compõe-se de objetivos, cujos conceitos estão alicerçados no jeito Toyota de conceber o produto, abarcando os seguintes aspectos:

- a) maximização do valor para o cliente;
- b) minimização de perdas;
- c) minimização do tempo de desenvolvimento de produtos;
- d) minimização de custos;
- e) minimização do work-in-process; e
- f) sintonia DP, produção, fornecedores, times e colaboradores.

Os elementos fundamentais na abordagem LEAN são as ferramentas, os modelos de processos, a cultura organizacional, as práticas e os times de desenvolvimento de produto, tendo os gerentes como mentores e professores. Fujimoto (2010) destaca as fases do processo de desenvolvimento do produto LEAN, apresentadas no Quadro 17. Pode-se verificar que os estágios, de certa forma, são os mesmos do processo *Stage-gate* e do PDP Unificado. O processo LEAN abrange todos esses processos, pois, desta forma, obtém-se o enfoque global em desenvolvimento de produtos.

### **Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos baseado no conceito LEAN**

<b>Etapas/Fases</b>	<b>Características</b>
<b>1 Definição do Conceito</b>	Fase de prospecção do novo produto. Viabilidade econômica e mercado
<b>2 Projeto Básico</b>	As etapas de elaboração do escopo principal do produto
<b>3 Projeto Detalhado</b>	É efetuado o detalhamento do produto considerando o fluxo de valor em todos os passos do projeto, tendo o cliente como o maior interessado no projeto
<b>4 Projeto do processo</b>	É efetuado a simulação do processamento do projeto, a fabricação e a montagem em linha do produto. É efetuado também o protótipo piloto
<b>5 Lançamento</b>	Ocorre o lançamento comercial do produto e inicia-se o monitoramento pós lançamento

**Quadro 17 – Etapas do processo de desenvolvimento do produto LEAN**

Fonte: Adaptado de Fujimoto (2010)

Sendo assim, esse processo pode ser implantado em qualquer tipo de organização, mediante análise prévia de seus produtos, processo e negócio em que estão inseridas. A essência do processo é focada no fluxo da cadeia de valor, no trabalho padronizado e na redução dos desperdícios. A principal pergunta a ser feita em um sistema LEAN é: “No meu processo, o que agrega valor para o cliente, tanto interno como externo?”. Isso define valor. Olhando com os olhos dos clientes, você pode separar o que é e o que não é valor no seu processo, eliminando, portanto, os desperdícios. A metodologia do SVM (*Stream Value Map*), que na tradução para o português fica Mapa de Fluxo de Valor, é uma maneira eficaz de identificar os desperdícios, isto é, as perdas nos processos e produtos em geral, também chamado de *Waste process*, conforme destaca Graebisch (2007) e Seering (2008). Seering (2008) ressalta que Taiichi Ohno (1990) identificou 8 formas de desperdícios que podem ser percebidas não somente nas linhas de produção, como nos fluxos de processos das áreas administrativas das organizações, representadas no Quadro 18:

<b>Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos baseado no conceito LEAN</b>		
<b>8 Waste in product development process - 8 perdas no processo de NPD</b>		
	<b>Desperdícios</b>	<b>Características</b>
1	<b>Excesso de produção</b>	Produzir itens para os quais não aja pedidos (como fazia a Ford), estourando o inventário e tendo um custo excessivo com transporte de materiais
2	<b>Espera</b>	Trabalhadores apenas assistindo a uma máquina que faz as tarefas automaticamente, esperar pela próxima etapa do processo, ferramentas ou suprimentos ou simplesmente por não ter trabalho. É comum nos processos administrativos.
3	<b>Transportes desnecessários</b>	Distâncias longas para transporte de materiais em processo, criar transportes ineficientes ou mover matérias-primas, componentes ou produtos acabados em este serem necessários
4	<b>Excesso de processos ou processos incoerentes</b>	Ter tarefas desnecessárias para processar os componentes;
5	<b>Excesso de Inventário</b>	Excesso de matéria-prima, produtos acabados ou componentes, causando longos lead-times, obsolescência, defeitos etc
6	<b>Movimentos desnecessários</b>	Movimentos desnecessários do empregado durante o curso do seu trabalho, procurando por ferramentas, componentes etc
7	<b>Defeitos</b>	Produção de partes defeituosas, reparos, re-trabalhos, scrap, produtos remanufaturados e inspeções que desperdicem tempo e esforço
8	<b>Não utilização da criatividade dos funcionários</b>	perda de tempo, idéias, habilidades, melhorias e aprendizados por não ouvir o seu funcionário

**Quadro 18 – As oito perdas no processo LEAN aplicado ao processo de desenvolvimento de novos produtos**  
Fonte: adaptado de Ohno (1990) e Seering (2008)

Ainda com relação aos desperdícios no processo de desenvolvimento de produtos, Graebisch (2007) destaca que a recuperação da eficiência no processo de desenvolvimento de produtos LEAN tem relação direta com a redução e eliminação das perdas que não agregam ou geram valor ao negócio, tanto nas atividades, como no fluxo de informação dos processos. O Quadro 19 apresenta uma lista de desperdícios e suas características de ocorrência, destacado por Graebisch (2007). Esse quadro faz parte de uma pesquisa para identificar pontos de oportunidade de melhorias nos processos, com o objetivo de reduzir os desperdícios.

<b>Waste Drive List- Check list dos desperdícios no processo de NPD</b>		
	<b>Desperdícios</b>	<b>Características / Exemplos</b>
1	<b>Qualidade deficiente da informação</b>	<b>Característica de informação inadequada</b>
2	<b>Acessibilidade</b>	<i>Sem acesso a informação. Exemplo link não funciona</i>
3	<b>Acuracidade</b>	<i>Informação não está filtrada ou refinada</i>
4	<b>Quantidade</b>	<i>Muita informação</i>
5	<b>Integridade</b>	<i>Informação incompleta. Exemplo: faltando figuras ou dados qualit./quant.</i>
6	<b>Concisão- clareza</b>	<i>Formato inapropriado. Exemplo: um texto em vez de tabela</i>
7	<b>Fácil de entendimento</b>	<i>Texto ilegível</i>
8	<b>Interpretabilidade</b>	<i>O contexto não está claro para entender e receber a informação</i>
9	<b>Objetividade</b>	<i>Visão subjetiva em vez de usar dados atual</i>
10	<b>Relevancia</b>	<i>A Informação não condiz com a necessidade</i>
11	<b>Erro de dados</b>	<i>Dados errados</i>
12	<b>Aprovação excessiva</b>	<i>Muitas pessoas para aprovar os documentos</i>
13	<b>Excessivo tráfego nos dados</b>	<i>Tráfego lento na comunicação de dados</i>
14	<b>Alta variabilidade do sistema</b>	<i>Estrutura caótica</i>
15	<b>Caça ou procura da Informação</b>	<i>As informações necessitam ser localizadas</i>
16	<b>Comunicação ineficiente</b>	<i>A forma de comunicação é inapropriada</i>
17	<b>Informações prontas para a corporação</b>	<i>Falta de vontade e cooperação em dividir as informações na corporação</i>
18	<b>Falta de acesso livre e direto</b>	<i>Os membros do time não usaram as ferramentas ou a metodologia</i>
19	<b>Falta de disciplina para usar o sistema</b>	<i>As regras não são seguidas</i>
20	<b>Recursos limitado</b>	<i>O Budget ou o tempo é tão pequeno para executar uma tarefa</i>
21	<b>Recurso de TI limitado</b>	<i>O computador não pode rodar e pendurou o programa</i>
22	<b>Excesso de informação</b>	<i>Recebe muito mais informação do que o necessário</i>
23	<b>Excesso de processamento</b>	<i>Excesso de processamento em qualquer atividade</i>
24	<b>A Organização é ruim</b>	<i>As informações são enviadas tardiamente</i>
25	<b>Conteudo ruim- inadequado</b>	<i>Tarefas diferentes podem produzir algo inadequado</i>
26	<b>Atendimento aos prazos ruim- atrasado</b>	<i>Tarefas independentes são conduzidas fora da sequência padrão do trabalho</i>
27	<b>Verificação ruim má executada</b>	<i>Saídas como verdadeira falta de testes. Check list ou PoKa Yoke</i>
28	<b>Retrabalho</b>	<i>A saída ou fornecimento das informações devem ser refeitas</i>
29	<b>Metas e Objetivos não claros</b>	<i>Metas que requeiram questionamentos para esclarecimentos</i>
30	<b>Responsabilidades não claras</b>	<i>A responsabilidade não está definida previamente</i>
31	<b>Regras não claras</b>	<i>As regras acordadas são falhas e não são claras de segui-las</i>
32	<b>Detalhes inúteis e desnecessários</b>	<i>Detalhes sendo conduzidos por fora das tarefas</i>
33	<b>Espera por capacidade ( pessoas)</b>	<i>Tarefa não pode ser iniciada por falta de pessoal</i>
34	<b>Espera por capacidade ( recursos)</b>	<i>Não há espaço para executar o trabalho</i>
35	<b>Espera por informação</b>	<i>Receber é aguardar para transferir</i>

**Quadro 19 – Check List de desperdícios no processo de desenvolvimento de novos produtos de forma mais abrangente aos 8 desperdícios principais**

Fonte: Graebisch (2007)

Conforme destacado por Fujimoto (2010), a indústria, em geral, tem adotado o conceito de projetos tipo plataforma, principalmente a indústria de bens de consumo, como a automobilística e a de linha branca, de eletroeletrônicos. Para reduzir a complexidade dos produtos e dos processos, é preciso ampliar o conceito de projetos tipo plataforma. É imprescindível a participação da área da Tecnologia da Informação (TI) como participante em auxílio integral no processo de desenvolvimento de novos produtos, pois *softwares* como CAD/CAE/CAM, PDM, PLM e a necessidade de simulações e avaliações permanentes durante o processo de desenvolvimento do produto são necessários e aumentam a eficiência e a capacidade do processo. Desta forma, poucos problemas chegam e permanecem no protótipo piloto.

Fujimoto destaca que, no processo de desenvolvimento de produto LEAN, a arquitetura do produto e processo nas organizações japonesas está sob a ótica do “*Monozukuri*”. Este termo que dizer “Gestão da Cadeia de Valor”. Assim, são estabelecidos cinco passos para seguir a cadeia de valor no desenvolvimento da arquitetura dos projetos de produtos e processos, conforme apresenta o Quadro 20.

### **Arquitetura do Produto- 5 passos da gestão da Cadeia de Valor- Monozukuri**

<b>Passos</b>	<b>Características</b>
<b>1 Informação de projeto</b>	com vista a manufatura
<b>2 Capacidade Organizacional</b>	em relação ao controle do fluxo dos processos
<b>3 Medição de desempenho</b>	de forma integrada em todas as fases e inclusive no chão de fábrica
<b>4 Arquitetura do Produto e processo</b>	definido como um caminho básico
<b>5 Capacidade de desenvolver a arquitetura</b>	de forma a expandir a competitividade

**Quadro 20 – 5 passos da capacidade de trabalho da arquitetura do desenvolvimento do produto no conceito da cadeia de valor – Monozukuri**

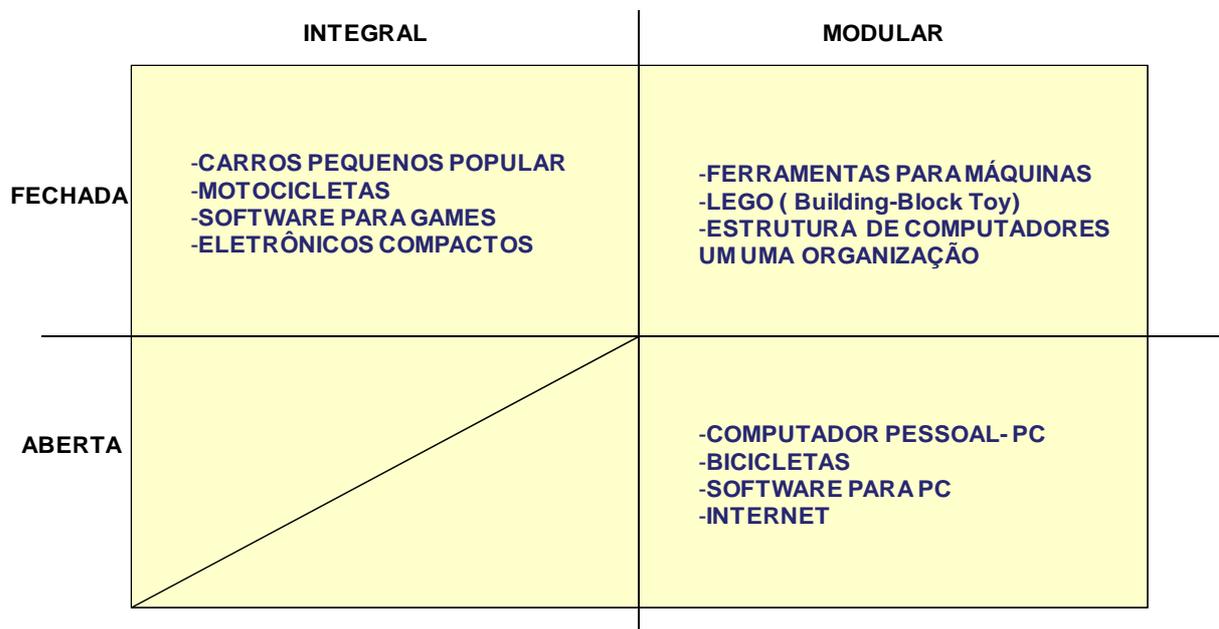
Fonte: adaptado de Fujimoto (2010)

O autor ressalta a importância de utilização do Mapa de Fluxo de Valor para identificar as perdas, inclusive nos meios de comunicação entre as pessoas, como email, entre outros. Nesta pesquisa, utiliza-se do um modelo de documento para ser preenchido durante o processo de Mapeamento do Fluxo de Valor e em auditorias rotineiras, com o intuito de verificar quais foram os desperdícios e o local em que foram encontrados. Depois disso, são apresentados os resultados qualitativos e quantitativos das ocorrências, listando os desperdícios mais

encontrados. Na sequência, pode-se utilizar a metodologia do A3, também chamado de Hoshin Kanri no Japão, para elaborar um plano de ação para a melhoria contínua.

Com relação à área de conhecimento, Fujimoto (2010) destaca que o importante em uma estrutura organizacional é a *Liberdade*, ou seja, o tempo para o pensamento livre. Para dar liberdade, primeiro é preciso padronizar as tarefas, pois todos os times de desenvolvimento de produto a querem. A padronização faz com que as pessoas integrantes do time de projeto trabalhem mais motivadas e felizes com o seu trabalho. O termo *overlapping* significa focar-se no trabalho padronizado. O autor destaca, também, que o futuro deve-se a novas soluções, com tecnologia mais limpa, melhor desempenho e *design* inovador. Por causa da cadeia de valor, o início será sempre na área de projetos.

Fujimoto (2010) destaca, também, os tipos de arquitetura de projeto em utilização no momento em empresas do Japão, como a Honda e Toyota, e compara com os fabricantes chineses da indústria automotiva. A Figura 31 é apresenta tipos de arquitetura de projetos no conceito LEAN: a) arquitetura integral, b) arquitetura modular fechada; e c) arquitetura modular aberta.



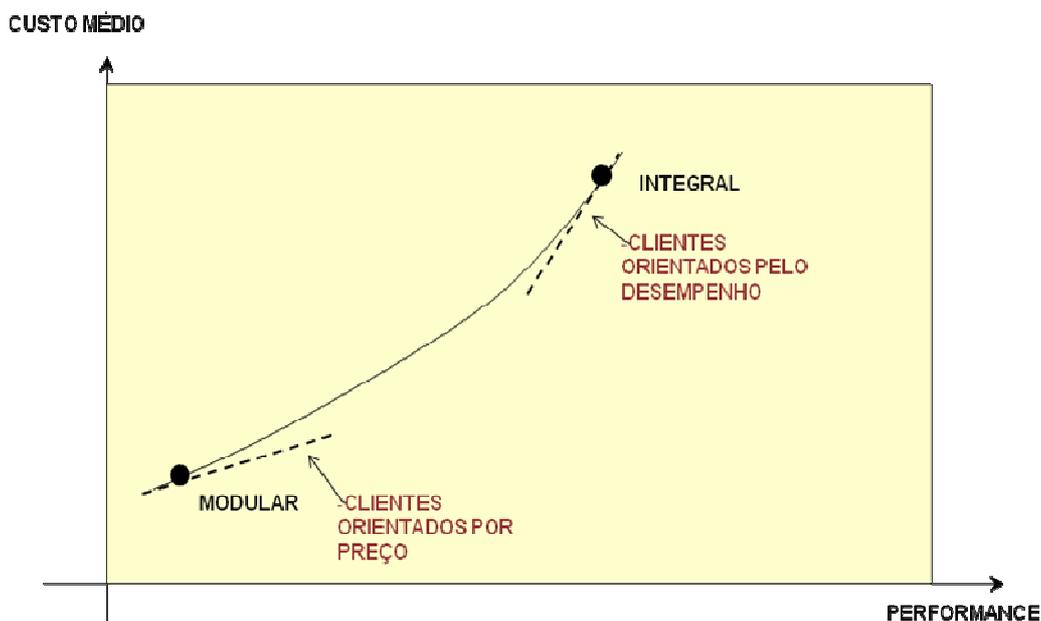
**Figura 31 - Três tipos básicos de arquitetura do produto**

Fonte: Fujimoto (2010)

O autor destaca, também, como exemplo de arquitetura integral fechada, o automóvel *Honda Civic Station Wagon* e o automóvel híbrido *Prius*, da *Toyota*. Como exemplo de arquitetura modular fechada, tem-se os diferentes automóveis fabricados, utilizando-se a mesma plataforma, isto é, o mesmo chassi e outros componentes fabricados pela própria organização, como eixo, sistema de direção, pneus etc. Como arquitetura modular aberta, tem-se, como

exemplo, os automóveis chineses, que utilizam-se de componentes de outros fabricantes, como capô, paralamas, rodas, entre outros. Outro exemplo são os computadores pessoais ou notebooks, que muitos fabricantes utilizam-se dos mesmos componentes, como placas, memórias etc.

Mesmo assim, existem situações em que deve-se abrir mão do conceito de projetos plataforma, que visa obter produção em larga escala e redução de custo global, para um tipo de projeto diferenciado, pois nem sempre o conceito de plataforma é a melhor solução em termos de desempenho e tecnologia e custo otimizado. Fujimoto comenta que, no Japão, a preferência é a fabricação de automóveis de arquitetura integral fechada, pois ganha-se em qualidade, diferenciação e posicionamento junto aos clientes, ao passo que os fabricantes chineses têm o posicionamento orientado pelo preço e não na diferenciação e criação de tecnologias. Atualmente, no Japão, o trabalho de desenvolvimento de novos produtos tem sido focado no processo de redução do consumo de energia, como processo regenerativo. A Figura 32 apresenta a relação entre o custo do produto e o seu desempenho, relacionando o tipo de orientação dos clientes e o mercado em relação aos produtos.



**Figura 32: Relação entre o custo e o desempenho dos produtos com o tipo de arquitetura do produto e orientação dos clientes**

Fonte: Fujimoto (2010)

Em uma organização que fabrica produtos com alto grau de comunização, objeto de seu desenvolvimento interno, também pode-se considerar a arquitetura de seus produtos como modular fechada. Porém, se esta mesma organização produz um produto diferenciado, que não agregue na sua estrutura de produto outros componentes de outros produtos, este tem sua arquitetura chamada de integral fechada. E, ainda, se nesta mesma organização montam-se produtos utilizando produtos padronizados, comercializados normalmente no mercado, o sua

característica passa a ser de arquitetura modular aberta. Fujimoto (2010) descreve, no Quadro 21, a tendência de arquitetura de projetos na indústria automobilística, em termos de vantagens comparativas de competitividade no cenário mundial.

<b>Tendência no tipo de arquitetura de produtos no cenário mundial</b>	
<b>Empresas Japonesas</b>	Mais competitivas em produtos com arquitetura integral, baseado na habilidade em processos integrados de manufatura
<b>Empresas Chinesas</b>	Mais competitivas em produtos com arquitetura modular aberta, ou quase modular aberta (sendo um pouco fechada) com habilidade focado no trabalho produtivo.
<b>Empresas Koreanas</b>	Mais competitivas em produtos de bens de capital, com arquitetura modular movendo-se para arquitetura integral.
<b>Empresas Asiáticas</b>	Mais competitivas em trabalhos de produção de forma intensa e com arquitetura integral fechada.
<b>Empresas Americanas</b>	Mais competitivas em conceitualização para o futuro, baseado no conhecimento e tecnologia, com arquitetura quase modular aberta
<b>Empresas Europeias</b>	Mais competitivas em habilidade expressiva com arquitetura integral fechada, baseado nas habilidades da marca, design e marketing.

**Quadro 21 – Previsão e tendências para o futuro em relação ao tipo de arquitetura de projeto de produto no cenário mundial**

Fonte: Fujimoto (2010)

Como resumo sobre o processo de desenvolvimento de produtos LEAN, entende-se que é a utilização dos processos de desenvolvimento de produtos de forma integrada – DIP –, com enfoque muito forte para a análise do fluxo e mapeamento da cadeia de valor, tendo o cliente como eixo principal, além de manter o enfoque na eliminação dos desperdícios em todos os processos, seja na produção, seja na administração, em especial nas atividades da cadeia de valor do processo de desenvolvimento de produto.

Fujimoto (2010) comenta que um engenheiro do time de projeto gasta em torno de 10% do tempo com atividades que agregam valor; o restante do tempo passa em reunião ou procurando solução para atender os requisitos do novo produto. Sugere-se medir esse tempo. A pesquisa proposta por Graebisch (2007) é uma alternativa para o registro do desperdício nos processos. Verifica-se a preocupação no conceito LEAN com a arquitetura do produto, seja ela integral, que visa o benefício do desempenho; seja modular, que beneficia a competição baseada no preço.

#### 2.7.1.4 Resumo dos Processos de DNP e Autores

O Quadro 22 apresenta o resumo das melhores práticas das abordagens dos processos de desenvolvimento de produtos deste referencial teórico, contendo as principais características de cada processo e os respectivos autores que destacam o seu conteúdo. A intenção é proporcionar, de forma resumida, um entendimento sobre cada processo de DNP e abordar a abrangência de cada processo na aplicação em todas as fases de um processo de desenvolvimento de produtos, além de permitir uma conexão com o estudo de caso, quando abordar as sugestões de melhorias no processo da empresa em estudo.

Capítulo	Abordagem	Melhores práticas	Autores
2.7.1.1	Tradicional ou seqüencial	<p>processo sequencial</p> <p>Desenvolvimento "Baseado na incomunicação entre as chaminés". Atividades desenvolvidas por especialistas de forma individual.</p> <p>Problemas de comunicação e monitoramento do projeto.</p> <p>Baixo grau de motivação das pessoas no processo de NPD</p>	Morgan & Liker (2008)-(2009), Miguel (2009), Rozenfeld (2006) e
2.7.1.1	Engenharia Simultânea	<p>Atividades paralelas</p> <p>Time multifuncional</p> <p>Cliente e fornecedores inserido no contexto de desenvolvimento de produtos interagem nos processos</p> <p>Análises estatísticas - análise dados de mercado e dos processos internos</p>	Rozenfeld (2006) e De Paula (2000), Miguel (2009)
2.7.1.1	Modelo de funil	<p>Estratégia do negócio- cliente e mercado</p> <p>Fase de pré-desenvolvimento – <i>Ideias</i> e pós desenvolvimento.</p> <p>Análise financeira e viabilidade econômica do novo</p> <p>Incentiva a inovação tecnológica, ideias e design</p>	Clark & Wheelwright (1993)
2.7.1.2	DIP e PBB	<p>Visão do Planejamento estratégico do Negócio e inter relação com o Planejamento do produto e a Gestão de portfólio de produtos</p>	Rozenfeld (2006) e De Paula (2000)
2.7.1.2.1	APQP	<p>Ênfase para processos, validação, controle e retro-alimentação</p> <p>Abrange desde a fase de planejamento do produto, desenvolvimento do produto, desenvolvimento do processo, lançamento do produto até a produção em série</p> <p>utiliza ferramentas da qualidade como DFMA, FMEA, PPAP, PDCA</p> <p>análise estatística de dados</p> <p>Forte relação com Gerenciamento de projetos-PMI</p>	Miguel (2000)-(2009) e Souza (2006)
2.7.1.2.2	Stage-Gate	<p>Front -End process- As fases iniciam-se e encerram-se dentro e um gate</p> <p>Abrange desde a fase de geração de ideias, preparação para o desenvolvimento, desenvolvimento do produto, lançamento do produto e pós lançamento do produto</p> <p>Incentiva a inovação tecnológica</p> <p>Critério de priorização, análise financeira e viabilidade econômica de um novo produto</p> <p>5 estágios e 5 gates mais uma fase de geração de ideias que antecede o gate 1 e uma fase de pós-lançamento posterior ao estágio 5</p> <p>Dependendo da complexidade do produto e processo e risco do investimento, pode-se ter um processo reduzido com fases agrupadas e menos gates para aprovação</p>	Cooper (1994), (2001), (2010)

continuação

Capítulo	Abordagem	Melhores práticas	Autores
2.7.1.2.3	PDP / GDP	<p>As fases de um gate correspondem a um percentual de entrega e encerram-se em outro gate</p> <p>Abrange desde a fase de geração de ideias, preparação para o desenvolvimento, desenvolvimento do produto, lançamento do produto e pós lançamento do produto</p> <p>Incentiva a inovação tecnológica</p> <p>Critério de priorização, análise financeira e viabilidade econômica de um novo produto</p> <p>Possui 3 macro-fases. Pré- Des, Desenvolvimento e Pós-Des. Uma fase de Planejamento Estratégico de Produtos e 1 Gate, 6 fases de desenvolvimento e 6 gates do Gate 2 ao Gate 7 , mais duas fases de pós-lançamento posterior ao gate 7.</p> <p>Dependendo da complexidade do produto e processo e novidade, pode-se ter um processo reduzido com fases agrupadas e menos gates para aprovação</p>	Rozenfeld (2006), Cheng (2007), Miguel (2009)
2.7.1.2.4	Toyota	<p>Valorização das pessoas e forte conhecimento do engenheiro chefe de projetos em: marketing, design, projetos e processos</p> <p>Redução de perdas no processo de NPD</p> <p>Time multifuncional</p> <p>Estrutura por projeto, A sala de projeto Obeya se desloca junto com o time para ficar mais próximo da etapa do desenvolvimento.</p>	Morgan & Liker (2008)
2.7.1.3.1	Modelos de maturidade	<p>5 Níveis de maturidade: Iniciante, Repetível, Definido, Gerenciado e Otimizado</p> <p>serve para avaliar não só o processo de desenvolvimento de novos produtos NPD, como para toda a empresa</p>	Rozenfeld (2006), Silva(2001) e Prado (2008)
2.7.1.3.2	Gerenciamento do Ciclo de vida de produtos	<p>Otimização através de toda a cadeia ou ciclo de vida do produto; PDM, PLM</p> <p>Integração com softwares desistemas de Gestão ERP</p> <p>Integração com softwares de CRM</p> <p>Integração com softwares de execução de projetos CAD-CAE-CAM</p>	Rozenfeld( 2006), Miguel 92008) e Santos (2000)
2.7.1.3.3	“6σ” Design for Six Sigma – DFSS	<p>Processo com fases DMAIC - DFSS, para desenvolvimento de produtos</p> <p>Processo com fases DMADV para desenvolvimento de processos</p> <p>Otimização estatística- DPMO -Defeito por milhão de ocorrências</p> <p>Eficiência e Eficácia para produção em grande escala</p>	Penczkoski (2008), Sanches (2005) e Rozenfeld (2006)
2.7.1.3.4	Lean	<p>Redução de perdas no processo de NPD</p> <p>Mapeamento do Fluxo de Valor voltado para a satisfação do cliente</p> <p>Ferramenta A3, para análise estratégia, desenvolvimento de produtos, processos e resolução de problemas</p> <p>Valorização das pessoas, motivação e time multifuncional</p> <p>Diferenciação entre os tipos de arquitetura de projetos</p>	Fujimoto (2010), Graebusch (2007), Seering (2008), Womak ( 2009).

#### Quadro 22 – Resumo do processo DNP

Fonte: adaptado de Rozenfeld (2006), Cheng (2007), Clark e Wheelwright (1994), Miguel e Almeida (2007), Miguel e Gonzales (2000), Miguel e Cabral (2009), Miguel e Ferreira (2010) Silva (2001) Morgan & Liker (2008), Cooper (2000-2010), Seering (2008), Fujimoto (2010) et al.

Dessa forma, ao analisar o quadro 22, entende-se ter sido apresentado, neste trabalho, um resumo bibliográfico dos processos de desenvolvimento de novos produtos, que poderão servir para a análise e a avaliação do processo de desenvolvimento de novos produtos-DNP da empresa em estudo, além de possibilitar a avaliação do estado atual e sugestão de melhorias, que visem à eficiência e à eficácia de seu processo. Com relação aos processos que apresentam um modelo composto de fases, etapas ou estágios de desenvolvimento de um novo produto-DNP, como o Stage-gate, PDP, APQP, que abordam desde fase de geração da idéia, concepção do produto, execução do projeto do produto, lançamento do produto, validação do produto ao monitoramento desse, entende-se que:

- a) os mesmos têm referência direta maior com a **eficácia**, quando considerado o fator de atendimento às suas fases e resultados, enquanto que:
- b) os processos de DNP como o da Toyota, LEAN, Seis Sigma, CMM e PLM têm referência direta, além da eficácia, maior com a **eficiência**, pelo fato de executá-las de forma integrada, ou seja, integrando pessoas, produto e processos em um time multidisciplinar e ainda utilizando conceitos, técnicas, ferramentas recursos de software para análise e transporte de dados via sistema eletrônico. Desta forma é possível pressupor ao estudar o referencial teórico, que uma empresa que utiliza um processo de DNP, esse composto de fases para a execução das atividades, e ao final de cada fase exista uma atividade para tomada de decisão e aprovação do seu conteúdo mediante regras, esteja contribuindo para a **eficiência** e a **eficácia** do seu processo de DNP.

Verificou-se também que segundo os autores Rozenfelf (2006), Cheng (2007), Clark e Wheelwright (1994), Miguel e Almeida (2007), Miguel e Gonzales (2000), Miguel e Cabral (2009), Miguel e Ferreira (2010) Silva (2001) Morgan & Liker (2008), Cooper (2000-2010), Seering (2008), Fujimoto (2010) et al., esses processos de DNP podem ser utilizados em diversos segmentos de baixa ou larga escala de produção, como na Indústria automobilística, eletrodomésticos, telefonia e eletroeletrônicos, como em empresas de fabricação de produtos de e bens de capital, sendo necessário cada segmento avaliar e aplicar o que melhor lhe convier.

Como exemplo pode-se citar o processo Seis Sigma em que os autores Penczkoski (2008) e Sanches (2005) destacam ser mais apropriado àquela empresa que já tenha adquirido um nível de maturidade elevada de qualidade em seus processos. No entanto verificou-se que o seu desdobramento das fases do processo em si é semelhante aos outros processos integrados-DIP de DNP, pois abordam desde a análise do estado atual, o que se deseja, planejamento, controle, validação e o respectivo monitoramento. Entretanto, esse referencial teórico

apresentado não tem a intenção de esgotar o assunto, pois entende-se que pode ser aprimorado e enriquecido com informações mais atualizadas e essenciais, tanto a nível acadêmico, como nas práticas adotadas pelas organizações.

### 3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Como guia deste trabalho e para auxiliar o entendimento de como foi desenvolvida a pesquisa, validando o estudo de caso com evidências significativas entre o fenômeno e o contexto, são apresentadas, na Figura 33, as principais etapas executadas.

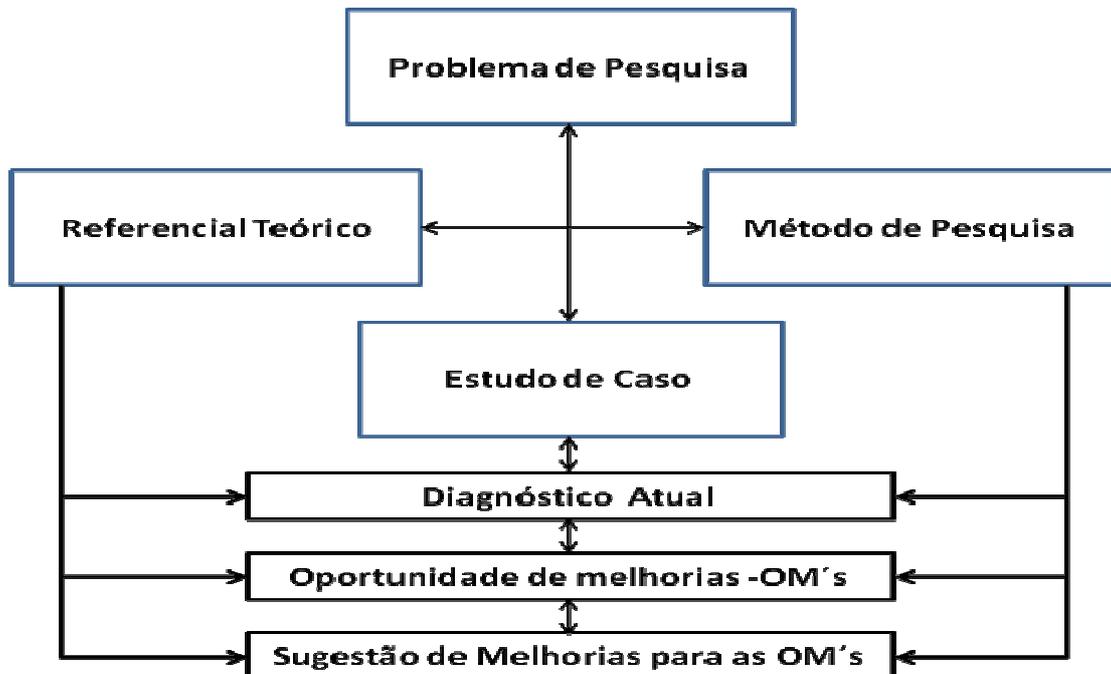


Figura 33: Etapas para execução da pesquisa e estudo de caso  
Fonte: o autor

#### 3.1 MÉTODO DE PESQUISA

O método de pesquisa deste trabalho é um estudo de caso, que se constitui de planejamento, coleta, análise e interpretação de dados. Além disso, o estudo de caso representa um delineamento em que são utilizadas diversas técnicas de coleta de dados, como entrevistas, observações diretas e análises de documentos, durante um período de tempo definido. Os dados obtidos em entrevistas são contrastados com dados obtidos mediante observações ou análise de documentos, para garantia da qualidade das informações, segundo Gil (2009). Dessa forma, utiliza-se o estudo de caso como método para a realização da pesquisa com o objetivo de identificar, avaliar e analisar as informações levantadas na empresa em estudo e compará-las com o referencial teórico. Yin (2001) destaca que um estudo de caso investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto real.

Gil (2009) alerta que o estudo de caso tem sido utilizado, atualmente, para evidenciar fenômenos que ocorrem nas empresas públicas e privadas. Ressalta, também, que embora o estudo de caso possa parecer um processo simples para pesquisadores iniciantes, por não requerer amostras numerosas e cálculos estatísticos complexos, caracteriza-se, por elevado onsumo de tempo e energia intelectual e física dos pesquisadores, que o vêm utilizando amplamente em trabalhos acadêmicos.

Sabe-se, porém, que não há como garantir sua validade e fidedignidade sob o ponto de vista estatístico, nem se os mesmos refletem exatamente aquilo que se pretende medir (GIL, 2009). O autor também destaca que o estudo de caso serve para análise do processo de mudança, pois possibilita estudar, no âmbito de uma empresa, um fenômeno em pleno processo, que, mediante coletas de dados ao longo do tempo, possibilita a verificação de mudanças e a associação a determinados fatores, ou ainda a detecção de conflitos que podem promover mudanças.

Para o tipo de estudo de caso em questão, tomou-se a execução de pesquisa qualitativa exploratória, com a execução de entrevistas através da aplicação de cinco (5) questionários, com perguntas abertas e fechadas. A pesquisa exploratória busca uma aproximação com o fenômeno, que permite ao pesquisador conhecer mais (YIN 2001). Ela identifica problemas, variáveis relevantes, define hipóteses a testar e evolui indutivamente até teorias fundamentadas. Assim, ela permite identificar conceitos abordados, estudados e apresentados no referencial teórico, relacionados com os aspectos práticos da empresa em estudo, que podem ser averiguados, apurados e analisados.

Segundo Gil (2009), a pesquisa exploratória envolve levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram (ou têm) experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão dos fenômenos. Possui, ainda, a finalidade básica de desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias para a formulação de abordagens posteriores.

### **3.1.1 Unidade de análise**

O estudo de caso deste trabalho é considerado único, ou seja, uma única amostra, e foi efetuado em uma empresa multinacional de bens de capital, do ramo metal-mecânico, com 38 anos de atuação, fabricante de equipamentos para a construção e pavimentação de rodovias, situada na grande Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Esse trabalho está delimitado a analisar o

processo de desenvolvimento de produtos dessa unidade, não abrangendo outras unidades a nível mundial.

### 3.1.2 Coleta de dados

A coleta de dados está desdobrada em atividades pré-definidas e focadas, porque é necessário observar, entender e avaliar como é executado o processo de desenvolvimento de novos produtos da empresa em estudo. A coleta dos dados utilizados neste trabalho ocorreu durante ao longo de seis meses, de julho de 2010 a dezembro de 2010.

O foco da coleta de dados foi captar informações sobre o planejamento estratégico do negócio, ou seja, do produto e mercado, *portfólio* de projeto e produtos, dados de projetos e produtos, área de conhecimento e times de projetos, mudanças de projeto do produto e indicadores de desempenho.

Foram analisados dados gerados entre julho de 2007 a dezembro de 2010, período em que houve mudanças no processo de DNP da empresa que mereceram ser avaliadas para gerar um diagnóstico mais consistente do estado atual.

Os dados foram coletados durante reuniões, observações diretas e entrevistas, conforme detalhamento que segue:

- a) reuniões de grupo de foco: consiste em um tipo de entrevista em profundidade, realizada em grupos, em que há discussão semiestruturada entre pessoas que têm algum conhecimento ou interesse nas questões associadas ao estudo. As reuniões de grupo de foco têm o objetivo de levantar informações importantes para a construção dos dados e fatos do período em análise. As reuniões de grupo de foco foram executadas com indivíduos de cada área de conhecimento da organização que interagem no fluxo do processo de desenvolvimento de produtos DNP. Essa técnica permite, através do encontro entre duas ou mais pessoas, efetuar o levantamento e a organização de informações a respeito de determinado assunto, mediante conversação e análise de dados. Ela pode ser utilizada para coleta de dados, diagnóstico ou tratamento de um problema. Assim, as reuniões de grupo de foco permitem descrever as características de um objeto, dar sentido a relações entre as variáveis, além de servir para a previsão de fenômenos (YIN 2001). Para a realização desta pesquisa, as reuniões de grupo de foco ocorreram duas vezes por mês, entre julho de 2007 a dezembro de 2010, com duração, em média, de 2 horas, buscando-se dados a partir de julho de 2007 nos registros dos processos de DNP da

empresa, bem como consultas via sistema. As áreas de conhecimento que participaram da pesquisa são da engenharia do produto, engenharia de manufatura (processos), produção, qualidade, compras, assistência técnica, custos e marketing. Ao todo 18 pessoas participaram das reuniões de grupo de foco de acordo com o tema analisado. Decidiu-se envolver essas áreas de conhecimento por serem, de acordo com o referencial teórico, Rozenfeld (2006) e Cooper(2010), consideradas importantes para atuação no processo integrado de desenvolvimento de produtos para atingir o resultado com eficiência e eficácia.

b) observação direta: é usada para adquirir o conhecimento de forma clara e precisa para o estudo da realidade da empresa, através da análise de dados em documentos e no sistema, via recursos físicos e eletrônicos. Dessa forma, executou-se observação direta nas atividades, na análise dos documentos e nos fluxos dos processos relativos ao processo de desenvolvimento de produtos da empresa em estudo.

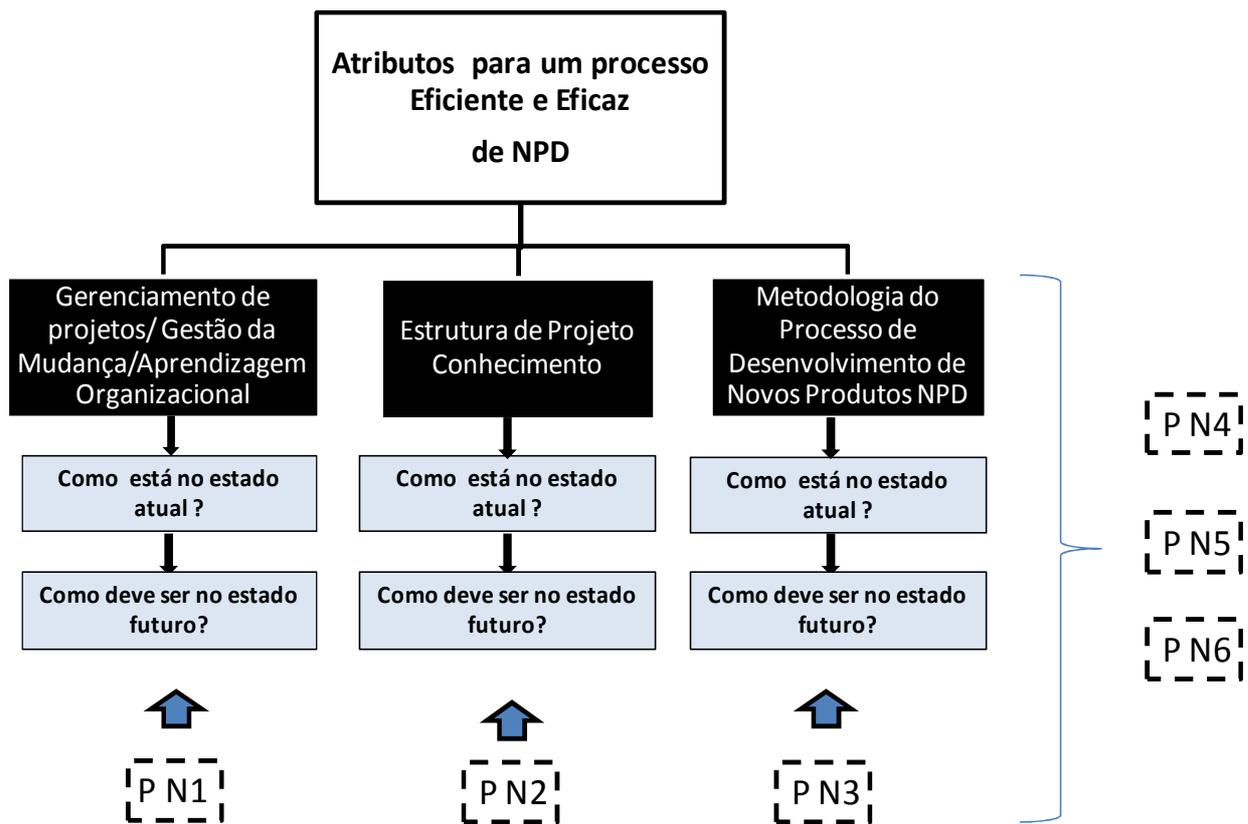
c) entrevistas: foram realizadas as entrevistas através de questionários com perguntas abertas e fechadas, para auxiliar nas evidências e constatações obtidas nas reuniões de grupo de foco e observação direta. Foram entrevistados 15 pessoas de diferentes área e funções na organização, o qual estão identificadas as mesmas por função no capítulo 3.1.3. Desta forma, segundo Gil (2009), a entrevista, por ser uma técnica flexível e eficiente para obtenção de dados referente a fatores que determinam o comportamento humano frente a fatos e aos processos, tendem a complementar a análise das informações coletadas.

### **3.1.3 Preparação dos instrumentos de coleta de dados**

A Figura 34 apresenta um diagrama com os atributos escolhidos para execução da pesquisa. É um modelo para guiar a pesquisa através de perspectivas com evidências consideradas relevantes para satisfazer as etapas de diagnóstico do estado atual, oportunidades de melhorias (OM's) e sugestões de melhorias, mediante alternativas possíveis de interpretação dos resultados. Yin (2001) destaca que um estudo de caso exemplar antecipa as alternativas óbvias e mostra, de forma empírica, a base como essas alternativas podem ser rejeitadas. O estudo de caso percebe a atitude e o comportamento dos entrevistados frente aos assuntos de interesse.

Foram preparados questionários com questões fechadas e abertas para auxiliar na obtenção de informações relevantes ao processo de DNP da empresa em estudo e para a

verificação de oportunidades de melhorias (OM's). Como amostra, foram selecionadas 15 pessoas na empresa para atuarem como entrevistados e responderem aos questionários. A amostra contou com a participação de dois diretores, dois gerentes, três supervisores e oito colaboradores de algumas áreas que atuam no processo, como engenharia do produto e processos, custos, marketing, assistência técnica, planejamento, compras e qualidade. A Figura 34 apresenta os atributos norteadores para a execução das entrevistas através dos questionários.



**Figura 34 - Diagrama dos atributos para a execução da pesquisa**

As pesquisas N1, N2 e N3 correspondem à avaliação específica dos assuntos considerados na linha vertical do diagrama da Figura 34, isto é, a pesquisa N1 refere-se ao gerenciamento de projetos, gestão da mudança e aprendizado organizacional, e assim por diante. Nessas pesquisas, é apresentada uma escala de 5 níveis da escala Likert, sendo dois deles negativos, um neutro e dois positivos. Segundo Gil (2009) e Mattar (2001), Rensis Likert, em 1932, elaborou uma escala para medir esses níveis. As escalas de Likert, ou escalas somadas, requerem que os entrevistados indiquem seu grau de concordância, neutralidade ou discordância em relação à atitude do que está sendo medido.

Pode-se atribuir valores numéricos às respostas para refletir a força e a direção da reação do entrevistado frente a sua declaração. As declarações de concordância leve ou forte

recebem valores positivos +1 e +2, enquanto as declarações de discordância leve ou forte recebem valores negativos -1 e -2 além do zero para declaração neutra, destaca Mattar (2001).

As declarações devem oportunizar ao entrevistado a expressão respostas claras, em vez de respostas neutras, ambíguas. Mattar (2001) explica que a cada célula de resposta é atribuído um número que reflete a direção da atitude dos respondentes em relação a cada afirmação. A pontuação total da atitude de cada respondente é dada pela somatória das pontuações obtidas para cada afirmação. Pode-se também somar-se a quantidade de concordância, discordância e neutralidade e verificar o percentual atingido por cada.

Para entender melhor como são distribuídas essas entrevistas, foram utilizados quatro questionários com questões fechadas, sendo:

- a) pesquisa N1: 18 questões referentes ao gerenciamento de projetos, gestão da mudança e aprendizado organizacional;
- b) pesquisa N2: 25 questões referentes à estrutura de projeto e conhecimento;
- c) pesquisa N3: 40 questões referentes ao processo de desenvolvimento de novos produtos;
- d) pesquisa N4: 48 questões referentes à análise do nível de maturidade da empresa em gerenciamento de projetos. A fonte destas questões é Prado (2008), disponível em [www.maturityresearch.com](http://www.maturityresearch.com).

Também foi usado um instrumento de coleta que consiste de seis questões abertas, descritivas, sobre o processo de DNP da empresa, nomeado como pesquisa N5.

Além disso, há um instrumento para orientar a condução das reuniões de grupo de foco e observação direta, chamado de pesquisa N6.

## 3.2 MÉTODO DE TRABALHO

O método de trabalho está organizado conforme a estrutura apresentada na Figura 37, que consiste de etapas inter-relacionadas que possibilitam a execução do estudo de caso, conforme segue:

### 3.2.1 Etapa 1 – Referencial teórico

Aborda-se o referencial teórico sobre processo de desenvolvimento de novos produtos - DNP, que visa apresentar o conteúdo utilizado como referência no estudo de caso. O tema deste trabalho é “analisar o processo de desenvolvimento de novos produtos de uma empresa

fabricante de equipamentos de bens de capital e propor melhorias que visem aumentar a eficiência e a eficácia deste processo”. Portanto, para que fosse possível analisar e avaliar o processo de DNP da empresa, considerou-se necessário efetuar pesquisa sobre o referencial teórico através das bibliografias existentes sobre o tema e disponíveis para consultas, que se encontra na seção 2.

A figura 2 é apresentada a estrutura hierárquica que norteia este referencial teórico. Essa estrutura hierárquica contempla duas abordagens: projeto e produto. A primeira abordagem, referente a projeto, tem o objetivo de tratar sobre o gerenciamento de projetos em uma organização, denominado de “*Gerenciamento de Projetos Organizacional*”. Essa denominação deve-se ao fato de que as empresas que decidem desenvolver novos produtos, além de utilizar um modelo de referência para processo o desenvolvimento de produtos, necessitam ter ou adquirir o conhecimento em gerenciar um projeto adequadamente, seja ele qual for, e adquirir o “*Aprendizado Organizacional*”.

Cabe ressaltar que, para gerenciar um projeto, necessita-se de nome do projeto, local a ser implementado e recursos para executá-lo. Para a sua execução, por sua vez, precisa-se nomear um time multifuncional a ser liderado pelo gerente de projeto. Sendo assim, considera-se importante para desenvolver produtos com maior eficiência e eficácia possuir conhecimento tácito e interno na organização, com qualificação em gerenciamento de projetos.

Acrescenta-se, a esta abordagem, o processo de “*Gestão da Mudança*”, porque, no entender do contexto, uma organização que não esteja habituada a executar seus projetos, utilizando o conceito adequado de uma metodologia de gerenciamento de projetos que consiste em planejamento, execução, entregas e validação, não saberá reconhecer o valor desta qualificação e conhecimento. O resultado esperado é manter-se no escopo, custo e prazo; porém, sem a utilização de uma metodologia em gerenciamento de projetos, poderá resultar no fracasso.

Portanto, segundo Maravieski (2008), Hornos da Costa e Rozenfeld (2008), pode-se pressupor que uma empresa no qual não possua a cultura organizacional disseminada de gerenciamento de seus projetos através de uma metodologia adequada, ao iniciar a aplicação de uma nova metodologia ou a utilização de um modelo de referência, é necessário destacar a importância em adquirir o conhecimento sobre a gestão da mudança. Mudar o quê? Para quê? E quando? Dessa forma, mudar do estado atual para o estado futuro necessita de empenho e de compromisso para adquirir conhecimento e permitir a sua disseminação. Para que ocorra o aprendizado organizacional, o conhecimento não pode ficar na mente das pessoas, muito embora as pessoas sejam consideradas, atualmente, como um dos maiores valores das organizações.

No entanto, se o conhecimento fica na mente das pessoas e não se constrói nem se desenvolve um processo padronizado – veja a abordagem na seção 2, sobre a essência do processo Toyota e do processo LEAN –, as pessoas, ao irem embora, levarão consigo o conhecimento tácito e o conhecimento operacional adquirido na organização. Ocorrendo isso, corre-se o risco de tudo voltar a ser como era antes.

Ao considerar os processos da gestão da mudança e o conceito do aprendizado organizacional, ambos com visão sistêmica, entende-se que uma organização possa evoluir e adquirir maturidade cultural e organizacional. Justifica-se, portanto, a abordagem do gerenciamento de projetos, da gestão da mudança e do aprendizado organizacional para explorar esta pesquisa, pois, na análise efetuada na empresa em estudo, viu-se oportunidade de melhorias.

A segunda abordagem trata de produtos e se subdivide em duas partes: a) estratégia do negócio e produtos; e b) desenvolvimento de produtos. A parte referente à estratégia do negócio e produtos subdivide-se em: a) planejamento estratégico da organização em relação a produto e mercado, gerenciamento do portfólio de produtos e ciclo de vida dos produtos. Tem como objetivo apresentar a importância da visão estratégica e o posicionamento no mercado em relação à tecnologia, inovação e produtos, assim como o retorno sobre o capital investido que uma organização necessita atingir para obter vantagem competitiva.

A outra parte, referente ao desenvolvimento de produtos, tem o objetivo de abordar a revisão bibliográfica dos processos de desenvolvimento de novos produtos-DNP. Tem início com uma abordagem cronológica em relação aos tipos de processos que foram concebidos e utilizados para o desenvolvimento de produtos, desde a forma sequencial, até os conceitos contemporâneos, utilizados atualmente nas organizações ou disponíveis para tal.

No entanto, esse referencial teórico apresentado não teve a intenção de esgotar o assunto, pois, conforme já fora informado no capítulo 2.7.1.4, é apenas uma possível abordagem utilizada como fonte de informação para a execução do estudo de caso. Sendo assim, através do referencial teórico apresentado, considerou-se possível analisar um processo de DNP em utilização, mediante observação e avaliação, na tentativa de identificar os pontos fortes e fracos, isto é, as lacunas e as fragilidades desse processo.

### **3.2.2 Etapa 2 – Diagnóstico atual**

Consiste em analisar o processo de DNP atual da empresa em estudo, através da execução de diagnóstico operacional, e identificar as lacunas desse processo, ou seja, as

oportunidades de melhorias definidas como “OM’s”. Para essa análise, tomou-se como premissa a utilização dos instrumentos de coletas de dados, ou seja, reuniões em grupo de foco, observação direta e as entrevistas realizadas através de questões abertas e fechadas, já informadas na seção 3.1.3.

Assim, utilizando a abordagem do referencial teórico, foi possível entender, de forma cronológica, como ocorreu a evolução do processo de desenvolvimento de novos produtos até a fase contemporânea. Esse referencial teórico foi importante para a elaboração do conteúdo da pesquisa, auxiliando no diagnóstico atual da empresa em estudo. Durante o trabalho, ocorreu relações entre o conteúdo do referencial teórico, a formulação do problema de pesquisa e a etapa de análise do estudo de caso, de forma que não foram perdidas as ligações dessas informações entre si.

Para a realização do diagnóstico atual do processo de DNP na empresa, foram analisadas as características do processo de desenvolvimento de novos produtos (DNP) da empresa em estudo, em função das características dos produtos. Esses produtos podem ser classificados como estacionários de baixa mobilidade e compactos com alta mobilidade, tipo semi-reboques, montados sobre chassi de caminhão ou autopropelidos (vide Quadro 23). Os conceitos dos tipos de produtos que são desenvolvidos e os processos de desenvolvimento serão abordados em detalhes na seção 4.

<b>Classificação dos produtos</b>		
<b>Produtos</b>	<b>Classificação</b>	<b>Características</b>
1 Usina de Asfalto Usina de Solos Usina de Concreto Tanque Asfalto/Combustível	<b>Estacionário (Fixo)</b>	Produtos que demandam maior tempo de instalação referente a montagem mecânica, obra civil e elétrica. Seus componentes são transportados separadamente em várias cargas e pode ser necessário transportes especiais.
	<b>Móvel (Rebocável)</b>	Produtos compactos tipo semi-reboque com alta mobilidade que possibilitam maior agilidade de transporte pois são rebocáveis, rapidez na sua instalação e start up. Necessitam de um caminhão para execução do transporte. Necessita adequar-se as legislações de Transito- Denatran
2 Pavimentadora de Asfalto Fresadora de Asfalto	<b>Móvel (Auto propelido)</b>	Produtos compactos com alta mobilidade tipo Tratores com motor Diesel. Podem ser fornecidos com esteiras ou com pneus. Podem locomover-se nas obras individualmente e para distancias maiores necessitam ser transportados por prancha especial, truck ou carreta. Necessita adequar-se as legislações de Transito- Denatran
3 Micro Revestimento Espargidor	<b>Móvel (Montado sobre chassi do caminhão)</b>	Produtos compactos com alta mobilidade montado sobre o chassi do caminhão tornando-se um produto consolidado. Necessita adequar-se as legislações de Transito- Denatran

**Quadro 23 - Características dos produtos quanto à classificação**

### **3.2.3 Etapa 3 – Oportunidades de melhorias (OM's)**

As OM's identificadas no processo são apresentadas na seção 4.2, de forma organizada e agrupadas em ordem estratégica, tática e operacional. Sobre essas OM's, serão propostas, na seção 4.3, melhorias que visam a aumentar a eficiência e a eficácia do processo de DNP da empresa em estudo.

Ao analisar o estado atual da organização, de posse das informações coletadas, analisadas e observadas, foi possível identificar as lacunas, isto é, oportunidades de melhorias, ditas OM's, que correspondem aos pontos fracos e às fragilidades do processo de desenvolvimento de novos produtos da empresa em estudo. Cabe salientar, que o resultado das pesquisas também ajudam a identificar os pontos fortes desse processo, porém não está no escopo desse trabalho. As lacunas apresentadas foram agrupadas por assunto (vide seção 4), para que fosse possível a realização de um plano de ação futuro e estabelecer prioridades como sugestão.

### **3.2.4 Etapa 4 – Sugestões de melhorias para as OM's**

O objetivo é propor a sugestão de melhorias após a análise e o diagnóstico atual da empresa em estudo, através das OM's evidenciadas, associado a uma nova maneira de gerenciar projetos, de forma integrada, ou seja, integrando pessoas e processos, visando ao aumento da “eficiência e eficácia” do processo de DNP da empresa em estudo. São apresentadas as seguintes questões norteadoras para guiar as sugestões de melhorias para as OM's identificadas:

- a) eficácia: como garantir que a cultura existente, com a utilização de um processo sequencial de DNP, mude e evolua para a utilização do processo integrado de desenvolvimento de novos produtos no estado futuro?
- b) eficiência: como garantir que se obtenha o conhecimento e o aprendizado organizacional com a utilização da metodologia e ferramentas do processo de desenvolvimento de novos produtos DNP?
- c) eficácia: como garantir que o processo de desenvolvimento de novos produtos seja utilizado na organização de forma sistêmica, em atendimento de todas as suas fases?
- d) eficiência: como garantir que as pessoas trabalhem mais motivadas e ajudem a executar as tarefas mais rapidamente?

- e) eficiência e eficácia: como garantir que os resultados financeiros, como o target cost, e o ROI, e de desempenho do produto sejam atendidos na sua totalidade e que existam planos de ação consistentes para trazê-los de volta ao estado planejado?

## 4 O ESTUDO DE CASO

Esta seção restringe-se ao estudo de caso, contemplando o diagnóstico e as opções de melhorias.

### 4.1 DIAGNÓSTICO ATUAL

#### 4.1.1 Resultados das reuniões de grupo de foco e observação direta

De acordo com as informações obtidas nas reuniões de grupo e na observação direta, foi possível fazer a leitura das principais características do processo de desenvolvimento de produtos da empresa em estudo, no período considerado como janela de tempo, isto é, de julho de 2007 a dezembro de 2010. Para melhor abordar e descrever o processo atual, foram considerados dois aspectos: 1) produtos; e 2) processos de DNP/estrutura de projeto e área de conhecimento.

- 1) *Produtos* – Os principais produtos comercializados pela empresa em estudo são: usinas de asfalto, usinas de solos, usinas de concreto rolado, tanques de asfalto e combustíveis, aquecedores de fluido térmico, pavimentadoras e fresadoras, entre outros, como espargidores e usinas de microrrevestimento. Quanto ao tipo de produtos que a empresa em estudo comercializa, eles podem ser definidos como: produto padrão, produto customizado, produto repetido e produto modular.

A Figura 35 apresenta o diagrama que ilustra como é a definição dos produtos da empresa em estudo.

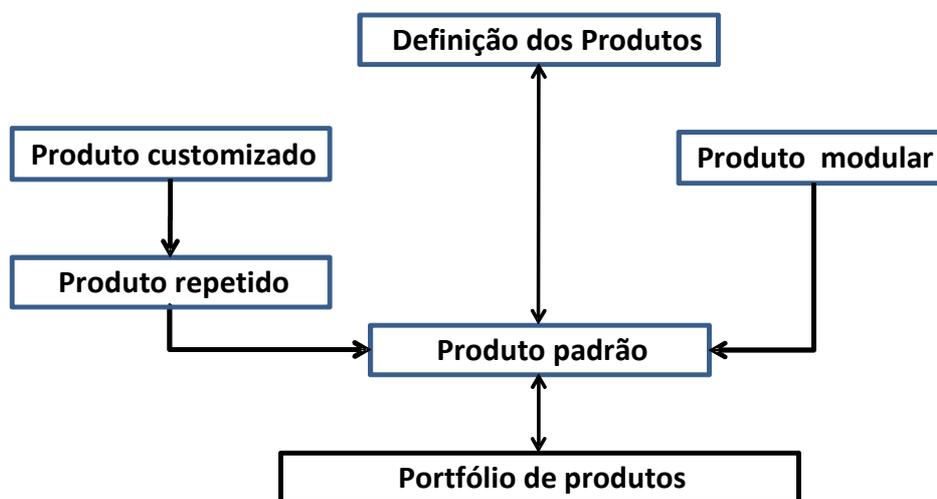


Figura 35 – Definição do tipo de produtos da empresa em estudo

- a) *Produto padrão*: são produtos válidos no *portfólio* para serem comercializados normalmente e de acordo com suas características existentes. Esses produtos constam no *portfólio* de multiprojetos da organização e são concebidos para atender diferentes mercados. Normalmente, durante o planejamento estratégico, eles são utilizados para planejar a receita, volume e capacidade de produção, tanto na venda de produtos, como nos serviços e peças de reposição.
- b) *Produto customizado*: denominação dada para quando houver a necessidade de alteração de um produto padrão. Isso ocorre por inclusão de um novo sistema que não existe no produto padrão e, ao ser desenvolvido, pode vir a tornar-se padrão ou opcional; ou por alteração de um sistema ou subsistema existente no produto padrão, para atender à necessidade do cliente e, após a satisfação da necessidade, vir a tornar-se padrão ou opcional, se for atrativo para a organização e houver demanda.

Na empresa em estudo, considera-se como “customização de um produto” a inclusão ou alteração de um sistema ou subsistema com abrangência de até 20 % da quantidade de itens ou do custo total do produto, ou seja, em relação ao produto padrão descrito em “a”. Se ultrapassar esse patamar, então se trata do desenvolvimento de um novo produto. Normalmente, os produtos com essas novas características, objeto de uma customização, não foram fabricados anteriormente na organização e não estão contemplados no seu *portfólio* de produtos. A seguir, são apresentadas algumas características do processo de desenvolvimento do produto customizado:

- o processo de desenvolvimento de um produto customizado necessita ser rápido e eficiente, pois, durante a solicitação de análise de viabilidade e orçamentação, normalmente, torna-se em pedido firme do cliente para ser executado com prazo definido de entrega;
- os maiores desafios desse projeto são manter-se no custo previsto e no tempo de entrega prevista;
- ocorre o atravessamento, ou seja, consome recursos que estavam destinados a outras atividades, tanto na engenharia do produto, no planejamento e aquisição de componentes, como no espaço físico de produção na linha de montagem;
- os testes de qualidade e desempenho de validação do produto são efetuados no próprio produto, na fabricação, sendo esse o próprio protótipo, e a conclusão da validação é realizada no cliente;

- mudanças de projeto são necessários ao longo do *lead time* de fornecimento desse produto customizado. Portanto, retrabalhos podem ocorrer em todas as fases, tanto nas atividades do processo de desenvolvimento, como no pós-desenvolvimento do produto.

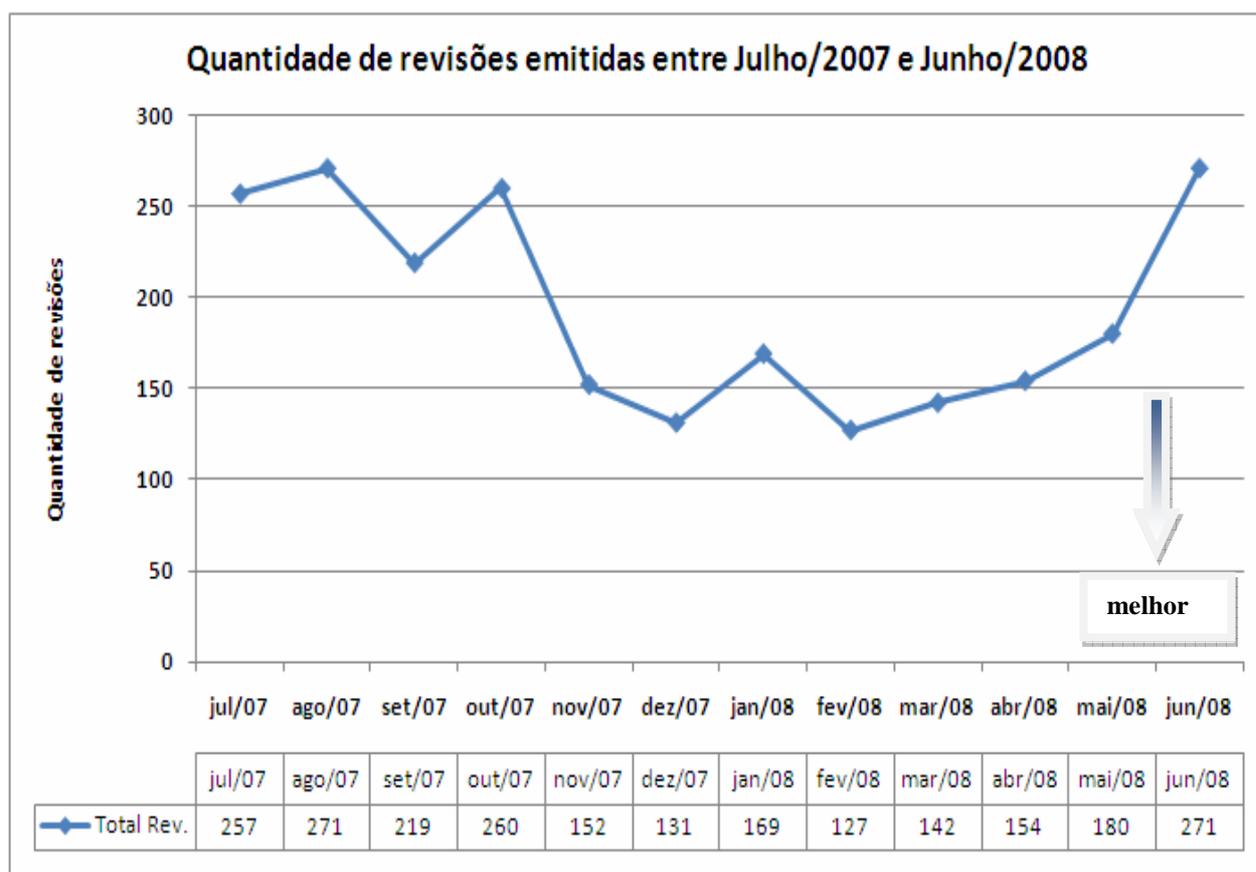
A empresa em estudo tem como missão, visão e valores, atender às necessidades dos seus clientes e ser líder com a melhor solução para fornecer equipamentos e serviços para a pavimentação de rodovias, no mercado em que atua. Em relação aos seus produtos, verificou-se que, historicamente, a companhia tende a se esforçar para atender a esse tipo de necessidade de seus clientes, em detrimento de outros problemas que podem ocorrer no processo.

Seus produtos customizados vêm sofrendo declínio, revelando que a organização está atendendo ao mercado com seus produtos de linha, ou seja, produtos-padrão, sem necessidade de tanta customização. Como a organização tem a meta de reduzir os produtos e processos customizados a zero, a médio prazo, entende-se que é um desafio arrojado, pois ainda necessita aprimorar seus processos para identificar previamente as necessidades dos clientes antes que a concorrência o faça, de maneira a ser reconhecida por seu pioneirismo e inovação em tecnologia. De certa forma, um produto customizado, sendo o cliente um parceiro, apesar do risco, gera um aprendizado tácito para a equipe de desenvolvimento, pois explora o pensamento e a capacidade de inovar nos processos e novas idéias em seus produtos.

- c) *Produto repetido*: originário do produto customizado que, devido ao aumento da demanda por recorrência de necessidade, passam a constar no *portfólio* de produtos. Assim, torna-se necessário efetivar melhorias para o refinamento do projeto customizado, visando assegurar a qualidade no projeto, processos e desempenho. Essas melhorias são consideradas “manutenção do produto” e correspondem, em média, a alterações de até 10% da quantidade de itens ou do custo total do produto. Nos pedidos posteriores, o produto e os processos adquirem estabilidade e passam a ser considerados como produto padrão, incluídos no *portfólio*.
- d) *Produto tipo plataforma e conceito modular*: desenvolvidos com sistemas e subsistemas que permitem ser configurados para a aplicação desejada pelo cliente. Pode ocorrer a comercialização de subsistemas para instalação futura no produto principal, definido como opcionais. Esses produtos estão sendo objeto de desenvolvimento recente da companhia, através da utilização de um processo de DNP padronizado que, após seu lançamento e validação, é contemplado no *portfólio* de multiprodutos e com visibilidade de curto, médio e longo prazo. Caso seja necessário efetuar a manutenção de um produto existente, descrito em “a”, “b” e

“c”, cuja alteração atinja a quantidade de itens ou custo total do produto acima de 10%, deve ser utilizado o processo de DNP padronizado.

Com relação ao número de alterações, isso já é mudança de engenharia nos produtos da empresa. A Figura 36 apresenta um resumo do número de alterações de projetos executados entre julho de 2007 e junho de 2008. Esse número foi obtido via reunião de grupo de foco e observação direta. Nesse período, não havia algum processo na empresa que tratasse de alterações de projeto. A execução de retrabalho por problemas de qualidade em um novo produto desenvolvido pode acarretar, na maioria das vezes, “custo elevado” da operação, pois necessita de realocação de pessoal e capital extra. Também ocorrem outras dificuldades para se retrabalhar determinadas regiões dos componentes e obter garantia da geometria, resultando em atrasos na entrega do novo produto, comprometendo a satisfação do cliente.



**Figura 36 - N° de revisões totais entre junho/07 e julho/08**

Esse elevado número de alterações de projeto do produto é ruim para o negócio que, por necessidade de melhoria de desempenho, deu origem a implantação da ferramenta ECP-BP, ou seja, *Engineering Change Process-Breaking Point*. Com essa ferramenta, é possível planejar e adotar as mudanças, além de relacioná-las ao número de série do produto. Para desenvolver essa ferramenta de alteração de engenharia, internamente na empresa, foram utilizadas a metodologia

do pensamento sistêmico. Por que fora utilizada a metodologia do PS?. Porque esta metodologia fora abordada em detalhe no curso de PPGEF dessa Universidade, o qual permitiu a este pesquisador, explorar o conceito em uma aplicação prática, na empresa em estudo. Assim, construiu-se arquétipos, definiu-se questões norteadoras e se estruturou o processo de mudança do projeto de alteração de engenharia na empresa em estudo.

A Figura 37 apresenta o arquétipo do limite de crescimento com os enlaces reforçadores e balanceadores, que auxiliaram a criação e a estruturação da ferramenta, levando em consideração o estado futuro que se pretendia atingir. Para cada alteração de engenharia é criada uma situação *Add-Delete*, isto é, o componente que entra e o componente que sai para proporcionar o melhor entendimento e análise pelo time que irá tratar da mudança do projeto.

Assim, é possível avaliar os custos decorrentes da mudança, do planejamento da execução da mudança relacionado ao número de série do produto, e o impacto no inventário. Como decorrência da necessidade de melhoria, foi efetuada a aplicação da metodologia do pensamento sistêmico, buscando-se uma mudança cultural organizacional. Definiu-se, também, além dessa ferramenta do ECP- BP, implantar na empresa outras ferramentas, como DFMA, FMEA e o processo estruturado do DNP.

Verificou-se também que este processo da forma como fora elaborado e aplicado terá um ciclo de vida finito sob o ponto de vista de utilização extra-sistema de gestão, porque a idéia da organização é de vir a adquirir um outro sistema de gestão que contemple este processo em seu portfólio. Porém considera-se estar ocorrendo o processo de aprendizagem organizacional em ter-se um processo, mesmo que extra sistema de gestão, trate da alteração de engenharia, ou seja, as mudanças de projeto do produto de forma sistemática.

Desta forma, ocorreu a sequência dos fatos que marcaram o processo de transição na empresa em estudo. Iniciou-se com o processo de mudança referente à alteração do projeto de produtos, pois, para utilizar a ferramenta ECP-BP, configurou-se um time multifuncional atuante para tomada de decisão e condução do processo.

Isso coincidiu com a fase de transição do processo de desenvolvimento de produtos do tipo seqüencial, associado à estrutura funcional. Para outro tipo de processo de DNP chamado integrado, observe a seção 2, Quadro 22 (Resumo final e norteador do referencial teórico), e a Figura 38. A Figura 38 pode ser considerada como norteadora do método de trabalho, pois contempla um resumo da análise cronológica dos fatos verificados na pesquisa e considerados importantes em relação ao processo de desenvolvimento de novos produtos- DNP, que ocorreram na empresa em estudo no período de análise considerado.



Cronologia dos Fatos que evidenciam a mudança na organização										
Fatos		Fonte	2007		2008		2009		2010	
			Jan-Jun	Jul-Dez	Jan-Jun	Jul-Dez	Jan-Jun	Jul-Dez	Jan-Jun	Jul-Dez
<i>Fase sequencial de NPD</i>										
1	Início das medições do número de revisões de projetos total	Interno		▶						
2	Definido Grade de Projetos Padrões X Projetos Customizados	Interno		▶						
3	Início das medições do número de revisões de projetos por produto	Interno		▶						
<i>Fase de transição para processo integrado NPD</i>										
4	Treinamento DFMA e Início Aplicação DFMA	Consultor				▶				
5	Treinamento APQP e FMEA	Externo				▶				
6	Primeiro Treinamento NPI- New Product Identification	Matriz USA				▶				
7	Primeiro Treinamento NPPD- New Product Process Development	Matriz USA				▶				
8	Desenvolvimento da ferramenta ECP/BP	interno			▶					
9	Início da Aplicação da ferramenta ECP/BP	interno				▶				
10	Primeiro projeto de novo produto utilizando NPI/NPPD	Interno/Global				▶				
11	Conhecimento e Qualificação em Gerenciamento de projetos	interno/externo				▶				
12	Início da aplicação mapa MultiProjetos - MGPP e indicadores desemp.	Interno/Global				▶				
13	Primeira tentativa de time multifuncional para novos produtos	Interno/Global				▶				
<i>Fase de utilização do processo integrado NPD</i>										
14	Alteração Organograma de Engenharia- criado Gerente de Projetos	interno						▶		
15	Treinamento em conceito Lean e Produção Puxada	Externo						▶		
16	Treinamento em Kayzen	Externo						▶		
17	Treinamento SVM- mapeamento de Fluxo de Valor	Externo						▶		
18	Treinamento metodologia A3	Interno						▶		
19	Primeiro Treinamento em 3P ( Produto, Processo, Produção)	Matriz USA							▶	
16	Segundo Treinamento NPI- New Product Identification	Matriz USA								▶
17	Segundo Treinamento NPPD- New Product Process Development	Matriz USA								▶
18	Nova tentativa de time multifuncional para conduzir novos produtos	Interno/Global								▶
19	Segundo Treinamento em 3P ( Produto, Processo, Produção)	Matriz USA								▶

Figura 38 - Cronologia dos fatos referente ao processo de desenvolvimento de produtos da empresa em estudo de 2007 a 2010.

2) *Processo de DNP/ Estrutura de projeto da empresa*: Quanto ao processo de DNP, a empresa atravessa uma fase transacional do seu sistema de gestão de desenvolvimento de produtos. Essa fase contempla a transição de um processo sequencial, para a fase de implantação e aplicação de um processo de desenvolvimento de novos produtos DNP de forma integrada. A empresa tem o objetivo avançar na aplicação desse processo para adquirir conhecimento e obter aprendizado organizacional. Em paralelo, planejar, desenvolver e executar ações para o contexto LEAN, conforme abordado no referencial teórico, na seção 2.7.1.3.4. Quanto ao tipo de estrutura de projeto, com relação às áreas de conhecimento que conduzem ao processo de desenvolvimento de novos produtos da empresa em estudo, também, atravessa a fase transacional. A transição ocorre da estrutura funcional para a estrutura matricial. Seguem as fases em detalhes:

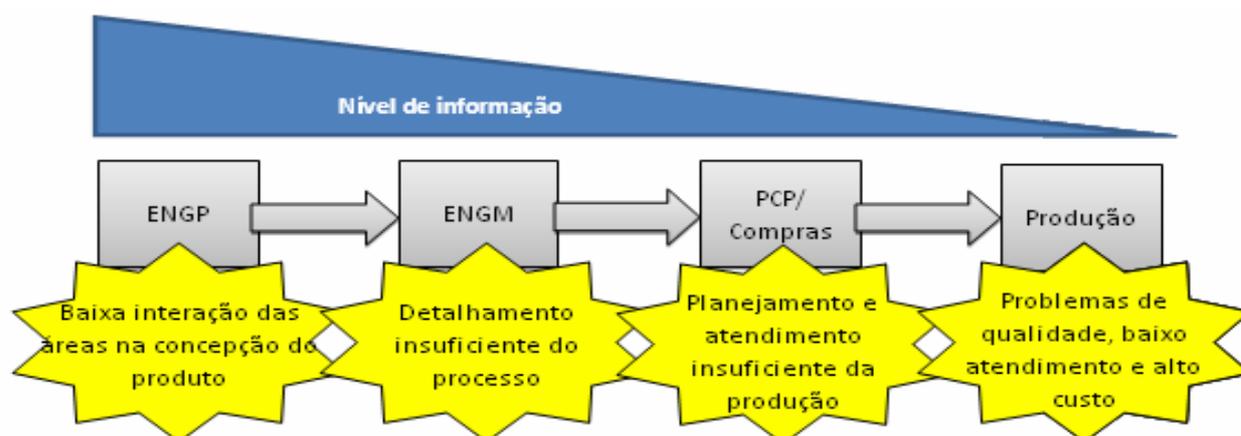
- Fase1 – *Processo seqüencial de DNP / Estrutura funcional*: A primeira fase, isto é, a fase funcional ocorre até o final do ano de 2007, conforme apresenta a Figura 41. De acordo com o referencial teórico, esse tipo de estrutura consiste no exercício das atividades por função, e os especialistas que as conduzem trabalham de forma sequencial.

Muitos emails durante esse processo geram problemas de comunicação e retrabalhos por dificuldade no entendimento da informação. Isso faz lembrar um dos oito desperdícios citados no capítulo 2.7.1.3.1. A forma de relacionamento entre a engenharia do produto com vendas, compras, e manufatura nessa fase era sequencial e de característica específica de cada condutor de um projeto. Desta forma, surgiam as preferências na forma de condução das atividades em função do desempenho de um processo de desenvolvimento de novo produto e essas ações individuais que davam certo eram consideradas como *benchmarking* interno na organização.

Devido ao seu sistema de gestão da qualidade e certificação ISO 9001, desde o ano de 2004, a cada pedido de venda ocorrem reuniões de passagem de pedidos pela área comercial para a área operacional, chamada de reunião de análise crítica. Independente se o produto é padrão ou especial, dito customizado, é executada a reunião de análise crítica. Essas reuniões ocorrem de forma integrada e multifuncional com os entes das áreas de conhecimento que processam as atividades principais no fluxo de produção de um pedido de produto e o seguem administrando em suas atividades funcionais até o embarque e entrega ao cliente.

As atividades de desenvolvimento de produtos, para atender aos pedidos, exclusivamente, seja customização ou melhorias, são discutidas e tratadas inicialmente nesta reunião. O restante das atividades são padronizadas e visam a atender os requisitos do sistema de gestão da qualidade da empresa e às exigências da norma ISO 9001, e os documentos principais são enviados à engenharia do produto para controle e arquivo na pasta do cliente e, em caso de auditoria, pode ser requisitada a verificação desse processo.

Em suma, é meramente um processo padronizado para atender o fluxo de pedidos e tratar das informações de entradas, processamento e saídas de um projeto. Ao comparar esse processo quando se tem atividades de projeto de um produto para atender a um pedido, com um processo de desenvolvimento de novos produtos, pode-se afirmar que esse seria um processo de DNP sequencial, processado em uma estrutura funcional. A Figura 39 apresenta um exemplo de como se concentra o nível de informações e conhecimento sobre o produto durante um processo de DNP nessa fase sequencial.



**Figura 39 – Nível e fluxo de informações nas atividades de um processo de DNP sequencial.**

- Fase 2 (Transição) – *Processo sequencial para integrado de DNP / Estrutura funcional para matricial*: Essa fase iniciou-se com a implantação de um processo integrado de desenvolvimento de produtos em 2009, chamado de NPPD – *New product process development*, ou seja, processo de desenvolvimento de novos produtos e processos (Figura 41). Teve origem na empresa matriz, nos Estados Unidos, onde ocorreu treinamento para aporte de conhecimento e prática para aplicação e disseminação para esta unidade. A metodologia desse processo é semelhante ao *Stage-gate* e PDP Unificado, apresentadas nas seções 2.7.1.2.2 e 2.7.1.2.3, respectivamente, com estágios pré-definidos e *Gates* de aprovação.

O primeiro estágio desse processo chama-se NPI – *New Product Identification*, ou seja, é uma fase de pré-desenvolvimento com a identificação de um novo produto que contempla as fases de geração de ideias, análise de mercado, estratégia do produto e mercado com a análise de viabilidade e priorização para desenvolver o novo produto. Essa etapa apresenta-se semelhante ao processo do Funil proposto por Clark e Wheelwright (1993), seção 2.7.1.1, e aos processos *Stage-gate* e PDP Unificado, seções 2.7.1.2.2 e 2.7.1.2.3, respectivamente, o que pressupõe que o NPPD teve origem em sua criação nesses processos.

Ainda nessa fase inicia-se o NPPD, em que é compilado o conceito do produto para iniciar o desenvolvimento através de planos para as próximas fases. É definido, também, o time multifuncional que deve iniciar o desenvolvimento e, caso algum projeto de novo produto esteja congelado na fase no NPI, seria o momento de resgatar as informações e reativá-lo para a aprovação da fase e do respectivo *Gate*. Essa fase é chamada de *fase zero* e possui um *Gate* chamado *Gate zero*. Esse *Gate zero* é o passaporte para os demais estágios do NPPD.

Ao todo, são 6 fases, de zero a cinco, e 6 gates, de zero a cinco, que assemelham-se também aos processos abordados no referencial teórico do desenvolvimento e lançamento do produto, propostos por Cooper (2001), seção 2.7.1.2.2, e Rozenfeld (2006), seção 2.7.1.2.3. O Gate 5 contempla o lançamento do produto e a auditoria sobre o processo de lançamento até a produção em massa; não contempla o monitoramento do ciclo de vida do produto após o seu lançamento. Não serão detalhados nesse trabalho todos os entregáveis de cada estágio e cada *Gate* do processo de DNP da empresa, por sigilo das informações e confidencialidade, assim como não foram apresentados, neste trabalho, esses detalhes para os processos de DNP, abordados no referencial teórico. Ao todo, são 72 entregáveis, também chamados de “*deliverables*” para as 6 fases.

Durante essa fase e período, ocorreram treinamentos de multiplicação desse conhecimento na organização para alguns colaboradores das demais áreas que interagem no processo de desenvolvimento de produtos, para atender às métricas de planejamento estratégico de implantação desse processo, buscar a mudança cultural e o aprendizado no estado futuro, conforme apresenta a Figura 42. Dessa forma, verificou-se que ocorreu o início das atividades constituídas de um time multidisciplinar para o processo de DNP, sendo ainda os seus integrantes pertencentes em uma estrutura funcional, porém com a figura de um líder de projeto na área de P&D da engenharia do produto, atuando como gerente de projeto.

Seguiu-se ainda por algum tempo, até meados de 2010, com este tipo de estrutura funcional. Ocorriam perdas de foco em detrimento das prioridades e demandas do projeto do novo produto, por atendimento às suas atividades e prioridades de ordem funcional. Porém,

nesse período, entre 2009 e meados de 2010, verificou-se que o time multifuncional definido para atuar nesse projeto, aos poucos, foi identificando-se com a metodologia do processo. Entretanto, as atividades mandatórias do referido time resumiam-se às demandas originadas pela estrutura funcional.

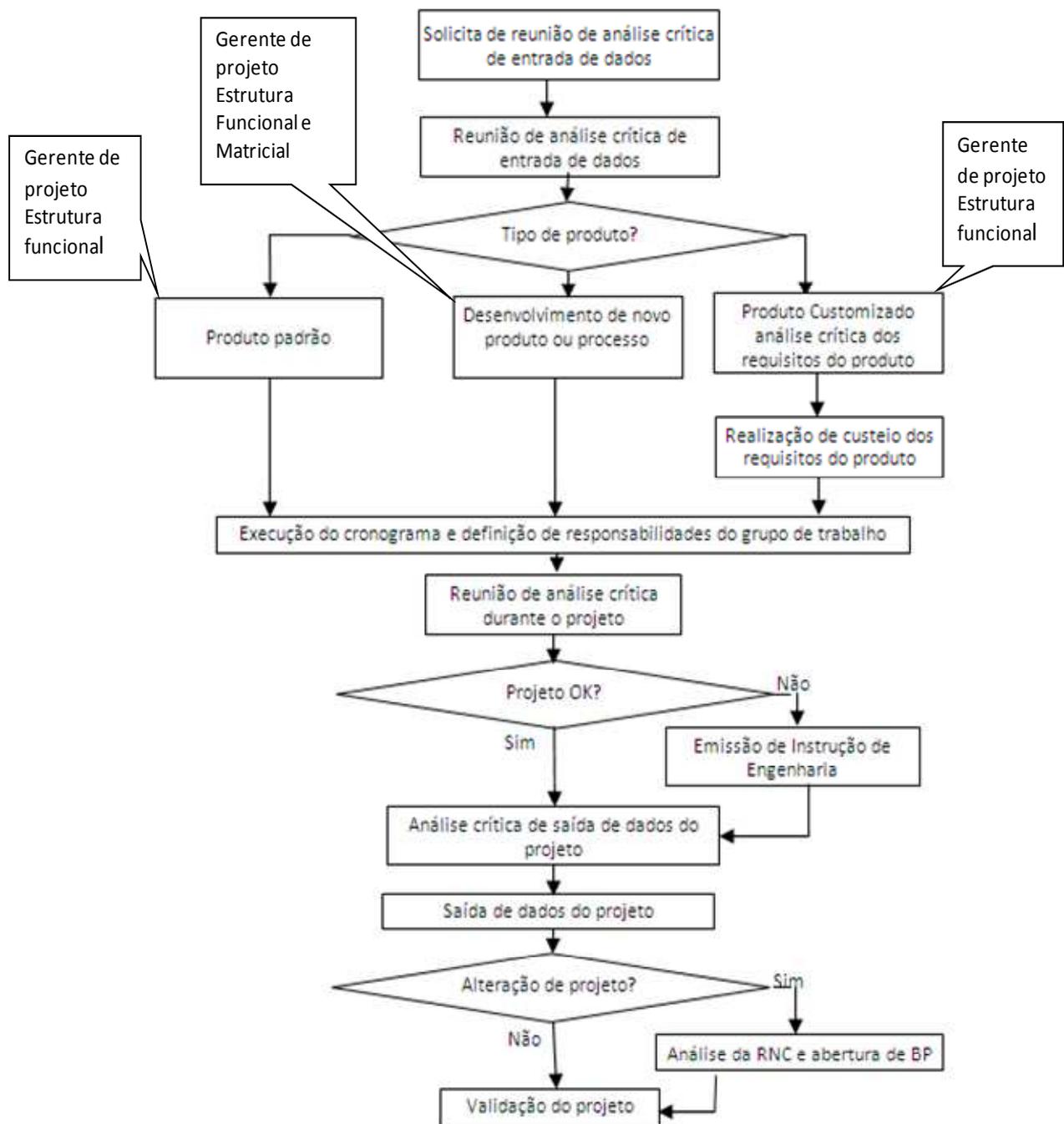
– Fase 3 – *Estrutura funcional e matricial / processo integrado DNP*: Verificou-se que no ano de 2008 ocorreu o início do processo de qualificação de alguns colaboradores da organização em gerenciamento de projetos. A maioria pertencia à área de conhecimento engenharia de produto. O objetivo era gerar conhecimento tácito organizacional que permitisse ao profissional entender e conduzir melhor um processo de desenvolvimento de novos produtos, em específico, um projeto de novo produto, conforme fora citado no referencial teórico. Em meados de 2009, ocorreu a mudança na estrutura organizacional da engenharia do produto, que se estende até esta data. Essa mudança consistia no objetivo de trabalhar com uma estrutura matricial, ou seja, funcional e matricial, com os seguintes tipos de gerentes de projetos, conforme segue:

i) *Gerentes de projetos funcionais*: exercem suas atividades sobre os produtos correntes, isto é, padrão do *portfólio* de produtos. Essas atividades são de manutenção, melhorias e adequação às demais necessidades da organização. As customizações são executadas na estrutura funcional. Executam as alterações de engenharia como ECP-BP e processam os pedidos para atender os requisitos do sistema de gestão da qualidade. Monitoram o desempenho do produto junto à equipe de serviços de pós-venda.

ii) *Gerentes de projetos de novos produtos*: estão alocados em pesquisa e desenvolvimento. Essa área de conhecimento está situada na engenharia do produto, e esses gerentes de projetos exercem suas atividades de forma matricial. Gerenciam o escopo completo das atividades do processo de DNP. Participam do processo de

viabilização do novo produto e definem o time multifuncional que irá interagir no projeto. Elaboram o escopo do projeto, custos, prazos e as entregas que devem ser executados e entregues ao final de cada estágio. Preparam a apresentação do conteúdo dos *Gates*. Conduzem as atividades de aprovação dos *Gates* junto ao time de projeto e elaboram minuta de reunião para o registro das lições aprendidas e ações futuras para os próximos estágios. Além disso, esses gerentes de projetos interagem com os outros integrantes do time multifuncional em todas as atividades do processo de desenvolvimento de novos produtos como avaliação do escopo, custos e prazos, porém não exercem a gerência funcional nesse time, ou seja, apenas de coordenação das atividades do projeto. Esses gerentes de projetos se reportam ao seu gerente funcional na estrutura da organização.

Na figura 40, é apresentado um fluxograma padrão dessas atividades do processo de desenvolvimento de produtos para atender aos pedidos, executados pelos gerentes de projetos na estrutura funcional e dos novos produtos executados pelos gerentes de projetos na estrutura matricial.



**Figura 40 – Processos de desenvolvimento de produtos: empresa em estudo**

A validação do projeto ocorre somente depois que o produto tem seu desempenho confirmado no cliente. Na figura 41, é apresentado um modelo de reunião de análise crítica de entrada de projeto, utilizado desde junho de 2009, para os pedidos de venda, utilizando o modelo A3. No canto superior esquerdo é registrado “o estado atual” do início do pedido, ou seja, os participantes da reunião e as características do produto e data de entrega do produto ao cliente, considerado como “dados de entrada”. Durante o processo, ocorrem as reuniões intermediárias, sendo registradas, nesse documento, no canto inferior esquerdo. As saídas do

projeto, ou seja, os “dados de saída”, com o percentual de conclusão dos entregáveis como BOM, desenhos e outras informações estão no canto superior direito. Para melhor visualização desta figura 41, observe o anexo VII.

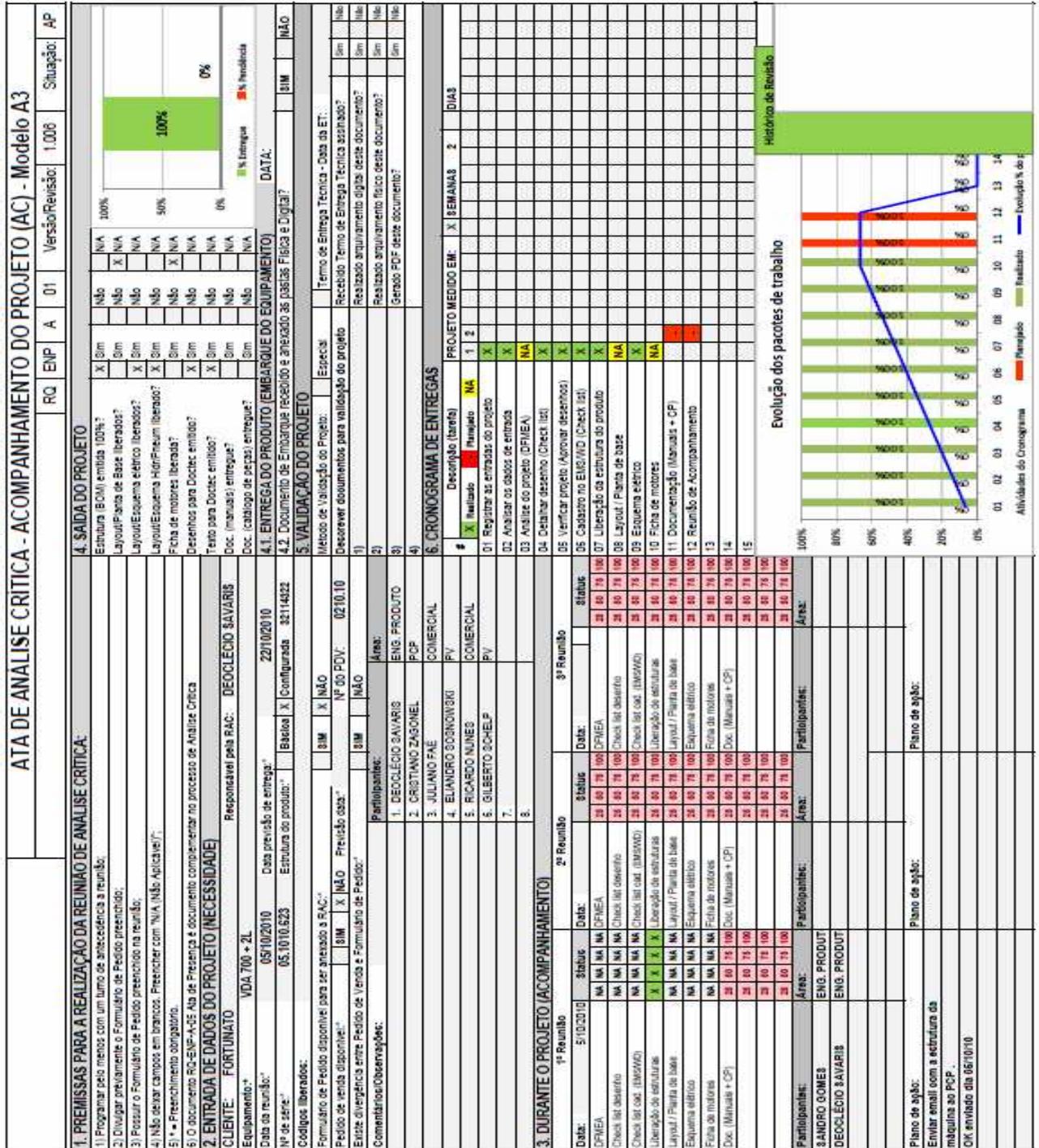


Figura 41 - Registro de atas de análise crítica e monitoramento do pedido no modelo A3

A “validação dos dados de saída”, ou seja, o resultado final do processo, contém um campo no centro à direita quando os dados retornam de campo, isto é, do cliente com a entrega

técnica efetuada, fornecidos pelo Pós-Vendas. O cronograma de entrega do projeto do produto “no estado futuro” para o controle do planejamento encontra-se no canto inferior direito, como indicador de desempenho, em forma de coluna, para monitorar se todos os campos foram preenchidos para garantia de execução do processo e estiver apto para futura auditoria.

Como relação ao processo de DNP da empresa, na Figura 42 é apresentado um fragmento de cronograma de gerenciamento macro de projetos, utilizando o *software MS-Project* para monitorar e gerenciar os estágios e *Gates* do projeto do novo produto.

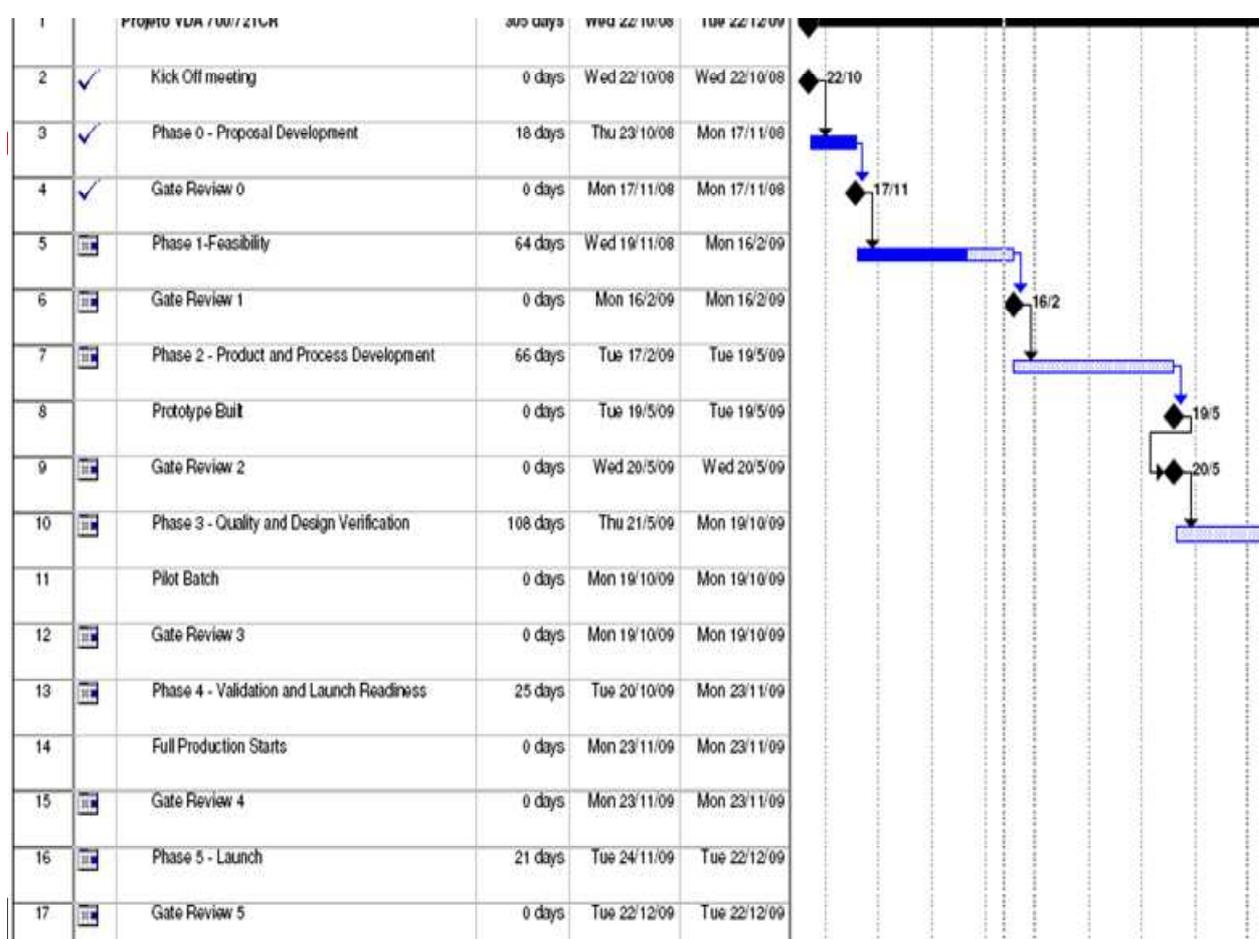


Figura 42 – Exemplo de cronograma utilizado pelo gerente de projetos de desenvolvimento de novos produtos, desde final de 2008

Com relação ao gerenciamento do *portfólio* de produtos e do ciclo de vida do produto durante o estágio de desenvolvimento e após o lançamento, verificou-se que é utilizado um mapa multigeração de multi-produtos, que permite a identificação e o monitoramento dos produtos para o horizonte de médio e longo prazo, isto é, até três anos à frente. Para o monitoramento e a validação do *portfólio* de produtos, é especificado que deve ocorrer um encontro envolvendo a

alta liderança e a gestão, com o fim de avaliar os dados do mercado como “clientes e a concorrência”, e os resultados financeiros e a satisfação dos clientes.

O retorno sobre o capital investido, ou seja, o “*ROI-return of investment*”, possibilita verificar a priorização de um projeto em relação a outro no *portfólio* na empresa em estudo. Maior taxa ou o menor tempo de retorno indica a sua priorização. Outro fator é a lucratividade que um produto pode gerar na empresa, que é simulada sobre as unidades a serem vendidas anualmente, considerando a margem de lucro por unidade. Obviamente, esse cálculo é considerado como *forecast*, ou seja, como previsão de vendas, e precisa ser monitorado constantemente. Os encontros para o gerenciamento do *portfólio* e tomada de decisão devem ocorrer com frequência.

Verificou-se que os encontros para monitoramento, validação e atualização do mapa multiprojetos não ocorrem com frequência. Sob o ponto de vista estratégico, isso garantiria a visão de até quando um produto está válido e quando deve ocorrer a transição para outro, novo, ou até mesmo a sua descontinuidade, constituindo uma lacuna importante. Essa lacuna pode prejudicar a eficiência e eficácia do processo por falta de debate das informações do mercado e do produto ou de priorização sobre um projeto em relação a outro, ou até mesmo o seu cancelamento ou congelamento.

Quanto à complexidade dos produtos da empresa em estudo, verificou-se que se enquadram nos três níveis de complexidade apresentados no referencial teórico, Tabela 3. Quando se trata-se de melhorias no produto, como manutenção ou plano de redução de custo, é considerado de baixa complexidade. Alguns produtos, quando requerem customização, sua complexidade pode ser considerada baixa ou média, dependendo do grau de inovação do sistema ou subsistema. Novos produtos costumam ser enquadrados como de média ou de alta complexidade.

No processo de DNP da empresa, verificou-se que a complexidade está relacionada ao fato de haver domínio daquilo que será desenvolvido pela empresa ou pelo fornecedor, quanto ao produto e ao processo, bem como ao risco financeiro que o mesmo gera para o negócio. O termo novo ao mundo, ou novo na organização, é considerado de alta complexidade, pois significa desenvolver novos processos e novas tecnologias.

A taxa de investimento de um novo produto também é utilizada para medir o grau de complexidade. Maior investimento e menor conhecimento dos processos sobre o produto indicam alta complexidade. Portanto, sobre essa premissa, foi possível verificar, no período de análise considerado, a seguinte relação de complexidade nos projetos efetuados: cerca de 60% dos projetos executados tiveram baixa complexidade, 30 % média e 10 % alta complexidade.

#### 4.1.2 Resultados das entrevistas

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos através da utilização das entrevistas, instrumento de pesquisa com questões fechadas N1, N2, N3 e N4, e da pesquisa com questão aberta N5. Essas entrevistas foram definidas e utilizadas como instrumento de coleta de dados, com o intuito de complementar do processo do estudo de caso, melhorar a percepção e o alinhamento das informações obtidas com as reuniões de grupo de foco e observação direta. A Figura 38, apresentada na seção 3.1.3, corresponde aos atributos preparados como um fluxo orientativo e adotado como norteador para a execução da pesquisa e conexão entre o referencial teórico e o estudo de caso.

As respostas das pesquisas N1, N2, N3 e N4, de certa forma, condizem com a realidade da empresa em estudo, visto que se constatou a inter-relação desses resultados com a percepção do processo de DNP durante as reuniões de grupo de foco e observação direta. As questões tratadas na pesquisa N5 corresponderam à expectativa, pois permitiram, de forma direta, coletar informações consistentes. As questões tratadas nas reuniões de grupo de foco, abordadas na pesquisa N6, contribuíram para a coleta de dados sólidos para a elaboração do diagnóstico atual.

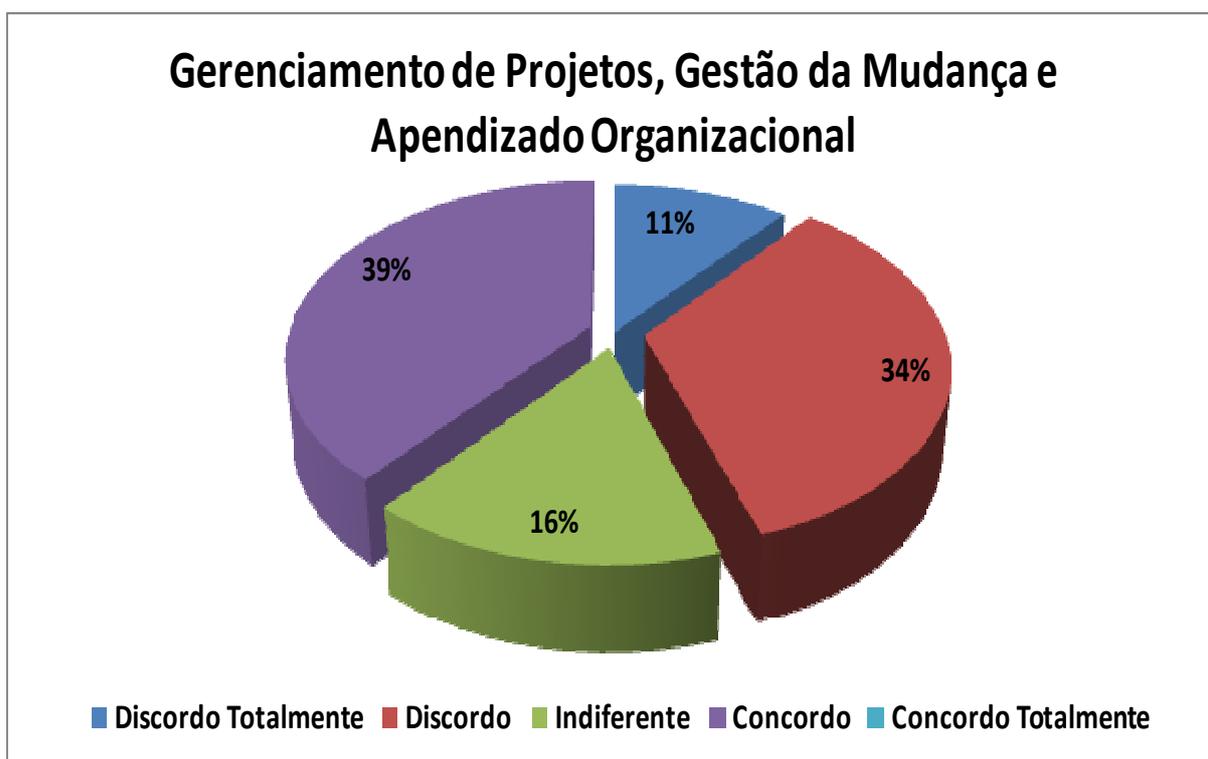
Em suma, efetuar a pesquisa bibliográfica dos processos de DNP, constante no referencial teórico, permitiu uma conexão ampla, durante a execução do estudo de caso, com os processos da empresa em estudo. Dessa forma, traduziu-se num processo contínuo de análise e verificação, idas e vindas de informações, consultas em ambos os processos, no teórico e no praticado, para avaliar se o contexto, em relação ao processo e os dados observados na empresa eram condizentes com o referencial teórico.

Caso fossem efetuadas somente as pesquisas N1, N2, N3 e N4, poder-se-ia afirmar que o resultado e a percepção das lacunas não seriam os mesmos, isto é, poderiam levar a erros de interpretação conforme destacam Gil (2009) e Mattar (2001). Porém, como trata-se de um estudo de caso, as reuniões de grupo focado e a observação direta, pesquisas N5 (descritiva) e N6 (descritiva e exploratória) respectivamente, permitiram que a avaliação fosse sustentável.

Seguem os dados da pesquisa:

- a) *Pesquisa N1*: contempla 18 questões referentes aos processos de Gerenciamento de Projetos, Gestão da Mudança e Aprendizado Organizacional. O propósito foi gerar blocos de perguntas que tratassem desses processos, com o interesse em captar dos entrevistados se a empresa encontra-se alinhada com o conceito e aplicação das metodologias adequadas aos processos.

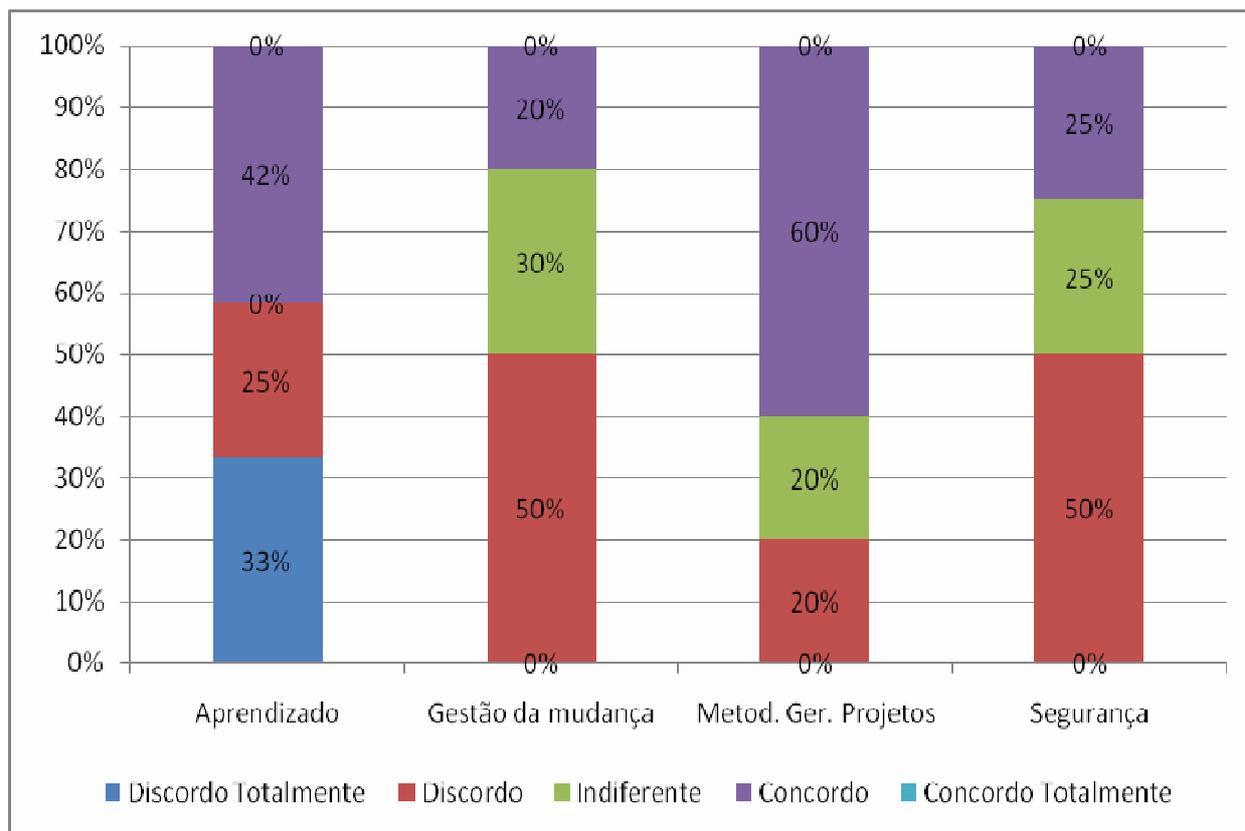
Na Figura 43, pode-se verificar que não houve nenhuma concordância plena com a evolução desses processos na organização, pois 39 % concordaram, 17% se mantiveram neutros e 44% discordaram. Entende-se que que uma parte dos entrevistados, aproximadamente 40%, entende que a empresa está em um nível satisfatório em relação às praticas de gerenciamento de projeto que vêm sendo executadas, ao passo que, nessa mesma proporção, ou seja, 44 % dos entrevistados, discordam.



**Figura 43 - Gráfico correspondente à pesquisa N1**

Analisando a Figura 44, pode-se verificar que existe uma lacuna em termos de Gestão da Mudança, pois muitos não entendem que possa ter ocorrido a mudança nos processos ou no comportamento em desenvolver produtos. Por conseguinte, verificou-se que não há reconhecimento do Aprendizado Organizacional em desenvolver produtos, o que demonstra coerência.

No entanto, pode-se afirmar que uma grande parte percebe que a prática do Gerenciamento de Projetos tem sido adotada e utilizada na empresa. Dessa forma, entende-se que existe um movimento e ação de convergência para se alterar a cultura em desenvolver projetos de forma integrada.

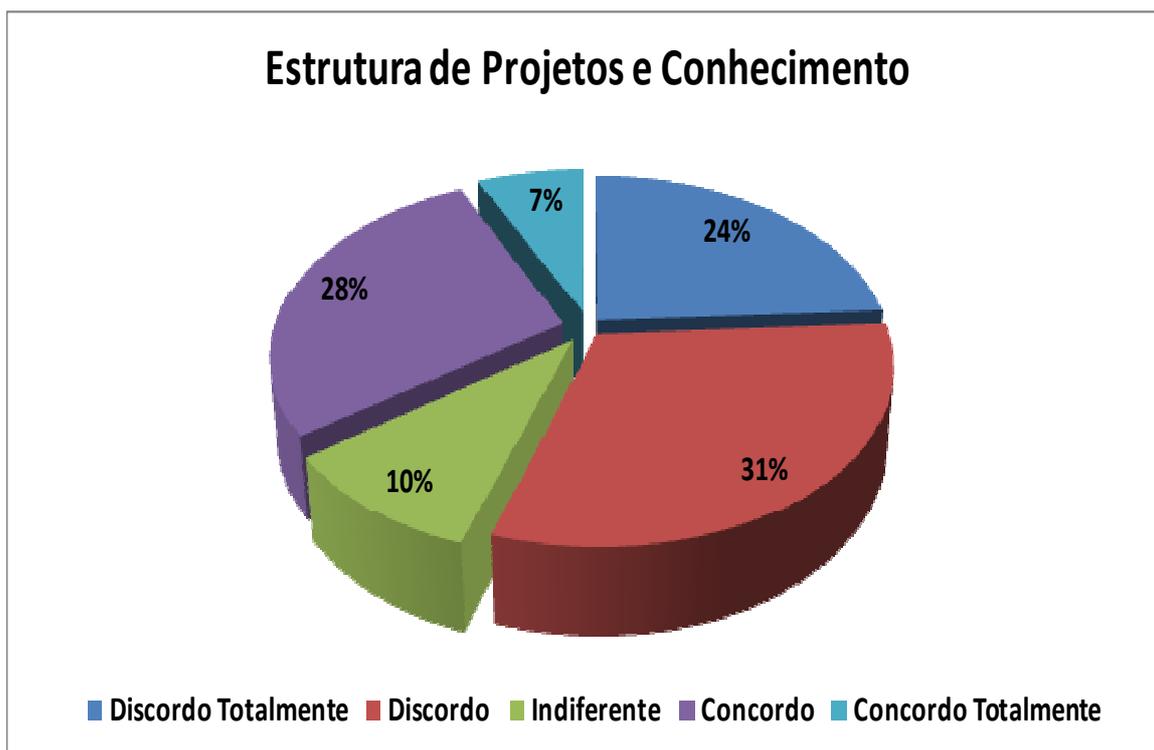


**Figura 44 – Gráfico correspondente aos blocos da pesquisa N1**

b) *Pesquisa N2*: contempla 25 questões referentes a Estrutura de Projeto e Conhecimento. O propósito foi de gerar blocos de perguntas semelhantes à pesquisa N1, com o interesse em captar dos entrevistados se a empresa encontrava-se alinhada com o conceito e aplicação das metodologias adequadas aos processos.

Na Figura 45, com relação à pesquisa N2 pode-se verificar que 56% dos entrevistados entendem que a estrutura do tipo de projeto ainda ocorre de forma funcional, ao passo que cerca de 34% interpretaram que a empresa avançou para a estrutura do tipo de projeto matricial, ou seja com a utilização de atividades de forma integrada e em time de projeto.

O restante, 10%, mantiveram-se neutros e isso pode ser interpretado como se a empresa não se encontra do tipo funcional ou matricial, ou ainda, que os entrevistados não sabem diferenciar uma da outra. Assim percebe-se uma lacuna em termos de existir um estrutura voltada para um processo integrado de DNP onde exista um time multidisciplinar trabalhando com um time de desenvolvimento de novos produto.



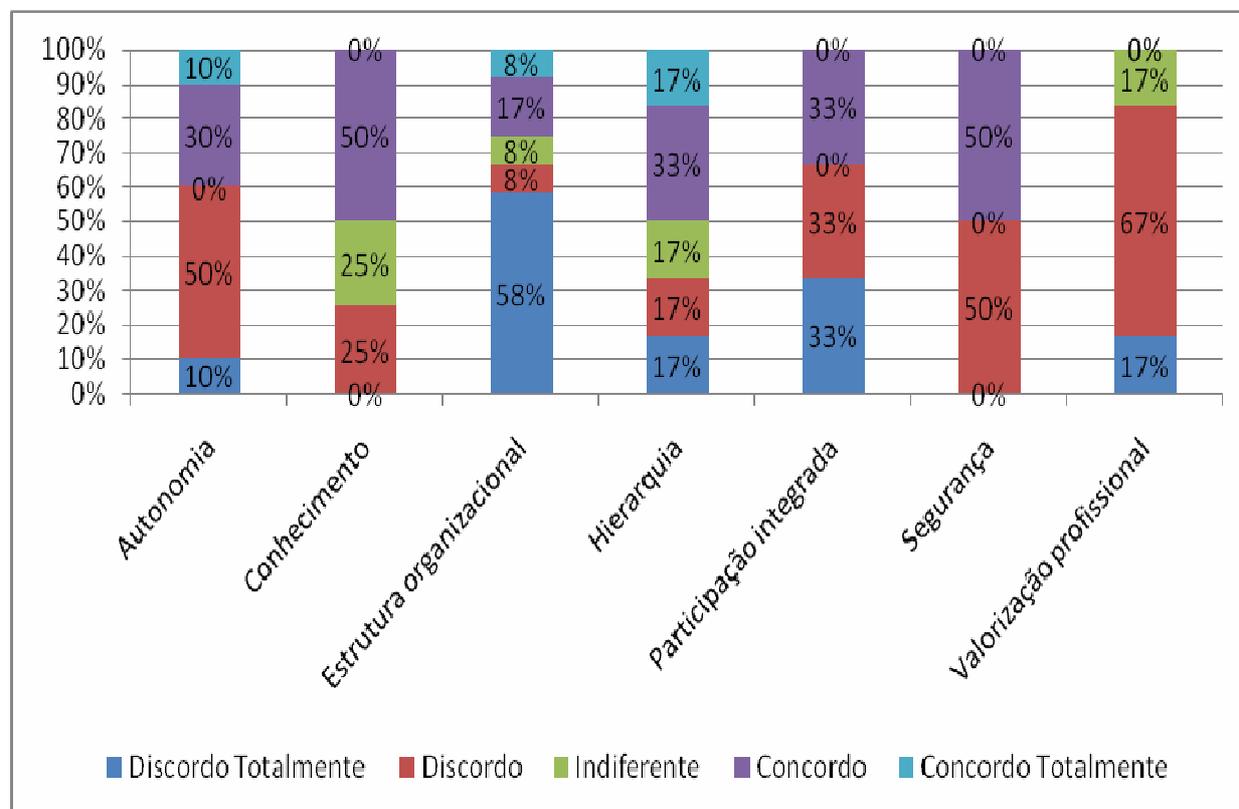
**Figura 45 - Gráfico correspondente à pesquisa N2.**

Ao avaliar as perguntas agrupadas por blocos de diferentes assuntos, entre eles a autonomia na tomada de decisão, conhecimento, estrutura de projeto, hierarquia, participação integrada do time de projetos, segurança das informações e valorização profissional, pode-se afirmar que as respostas permitem efetuar um diagnóstico de forma mais detalhada. Com relação ao conhecimento dos integrantes dos times de projetos, os entrevistados avaliaram a concordância em torno de 50%, sendo que 33% é possível interpretar que na opinião dos entrevistados as atividades do processo de DNP ocorrem de forma integrada.

Visto Isso, é possível perceber que o time de projeto que trabalha em um projeto de novo produto encontra-se alinhado, mas em pequeno número de participantes, em que não havendo mais participantes com o conhecimento necessário para participar em novos times de projetos de forma integrada, incorre em uma lacuna importante relativo ao conhecimento. Portanto é possível pressupor que não havendo mais membros de time de desenvolvimento de produto com o conhecimento adequado a ser aplicado em um novo projeto pode acarretar em perda de eficiência e eficácia do processo de DNP.

Também ao analisar os resultados percebe-se que 58% dos entrevistados entendem que a estrutura ocorre de forma Funcional e desta forma, contribui também para a relação de que 60% dos entrevistados entendem que há fragilidade na tomada de decisão pelo time do projeto, pois pode ocorrer conflito de autonomia na tomada de decisão para uma necessidade de ordem

funcional concorrendo com uma atividade de um novo projeto de produto em um determinado integrante de time de projeto. Na Figura 46 é apresentado o gráfico que corresponde a essas descrições.



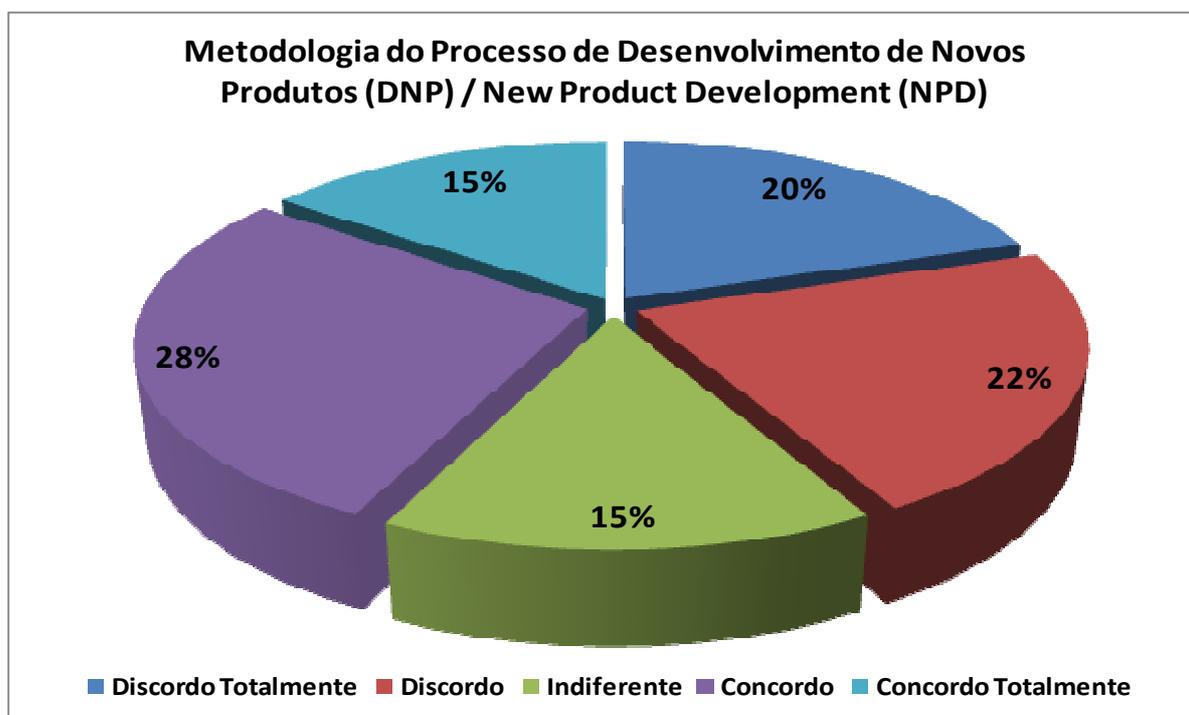
**Figura 46 - Gráfico correspondente aos assuntos agrupados por bloco da pesquisa N2**

- c) *Pesquisa N3*: contempla 40 questões referentes ao Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos, em específico à aplicação da metodologia em todas as suas fases, e aprovação dos *Gates*. De acordo com as respostas, 64 % dos entrevistados entendem que o processo de DNP da empresa é efetuado de forma consistente, contra cerca de 32% que discordam. A Figura 47 apresenta o gráfico com o resultado geral dessa pesquisa.

Essa pesquisa não foi dividida em assuntos específicos, por se tratar integralmente da utilização de forma sistemática do processo de DNP. Como lacuna, percebe-se que devem ocorrer treinamentos dos indivíduos que interagem com o processo de DNP ou atuam de forma indireta, para se atingir o conhecimento desejado na aplicação da metodologia de forma eficaz.

Outra lacuna refere-se ao planejamento estratégico e às informações até a definição de entrada do produto no *portfólio* o qual a pesquisa evidenciou que não há um entendimento claro sobre como deve funcionar o processo de planejamento do produto e mercado. Verificou-se,

também, que não existe um comitê que trata dos assuntos estratégicos de produto e mercado de forma sistêmica, ou que a execução dessas atividades não é consistente. A falta desse comitê de DNP e a divulgação das informações para a força de trabalho incorrem em perdas por espera de informações, durante a tomada de decisão no processo de DNP.



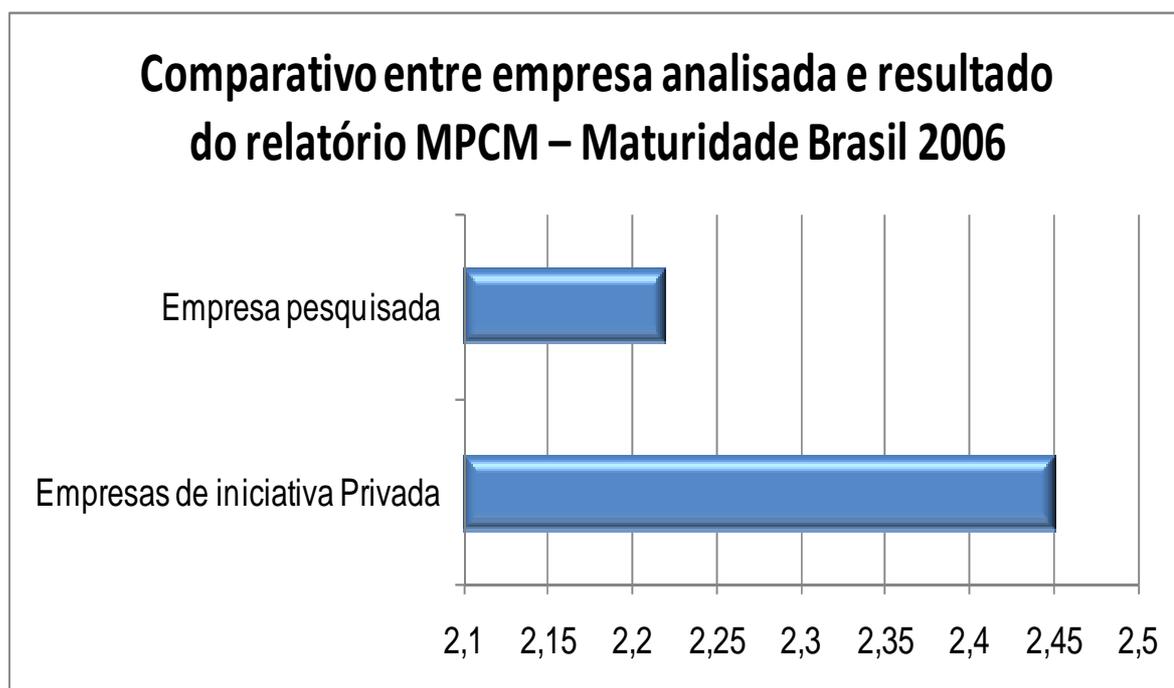
**Figura 47 – Gráfico correspondente à pesquisa N3.**

As pesquisas N4, N5 e N6, do diagrama da Figura 52, têm abrangência para todo contexto processo de DNP.

- d) *Pesquisa N4*: refere-se à maturidade em gerenciamento de projetos na empresa. Trata-se de uma pesquisa existente na internet [www.maturityresearch.com](http://www.maturityresearch.com), elaborada por Prado (2008). São 40 questões para avaliar os 5 níveis de maturidade. Para o nível 1 – iniciante, não existe questionário; para avaliar a maturidade dos níveis 2 – conhecido, 3 – padronizado, 4 – gerenciado e 5 – otimizado, há 10 questões para cada.

Na figura 48, é apresentada uma análise comparativa entre empresas privadas no Brasil em 2006 e a empresa em estudo. A relação mostra que o resultado coletado na empresa em estudo a coloca na posição de nível de maturidade em gerenciamento de projetos, com média de 2,22, enquanto que empresas no Brasil atingem o valor médio de 2,45. Não se dispõe de dados mais recentes sobre o nível médio de maturidade de empresas, porém acredita-se que esse patamar de 2,45 deve ter sido incrementado. Verificou-se que a cada 4 anos essa pesquisa é

divulgada nos veículos de informação como no site [www.maturityresearch.com](http://www.maturityresearch.com), porém a pesquisa com dados mais recentes de 2010, ainda não fora constatado a sua publicação.



**Figura 48 - Comparativo de maturidade**

Fonte: adaptado de Prado (2006)

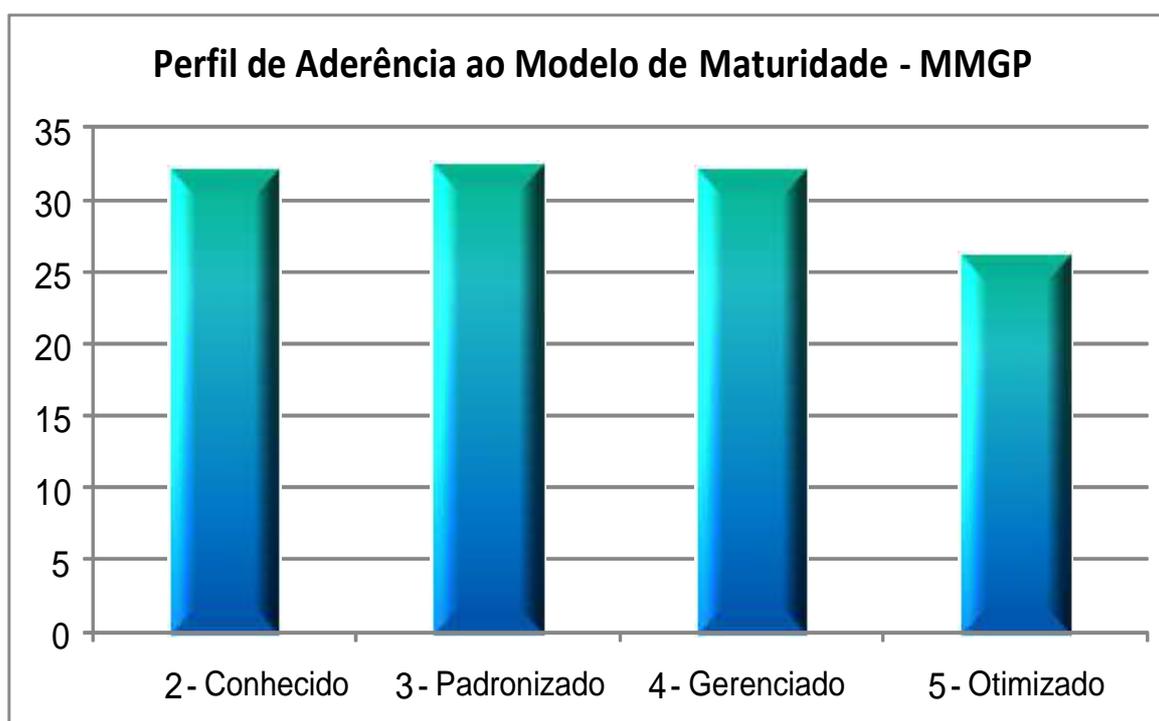
Entende-se que, mediante análise do resultado dessa pesquisa efetuada em 2006, que uma empresa pode obter um nível médio de maturidade no patamar de 2,45, porém apresenta pontos fortes que a colocam de forma parcial no nível 5 e, ao mesmo tempo, com pontos fracos que denotam fragilidades e a colocam no nível 2. Assim, a empresa pode apresentar maturidade em parte de seu processo de gerenciamento de projetos e estar no nível de iniciante em outras atividades, como falta de padronização de seus processos.

A empresa em estudo obteve a pontuação de 2,22 de acordo com o resultado pode-se pressupor a ocorrência de falta de padronização do processo de gerenciamento de processos, o que é uma evidência de lacuna, ou seja, oportunidade de melhoria OM, para se obter o aprendizado e a disseminação do conhecimento. Na Figura 49, é apresentado o resultado da pesquisa por níveis de maturidade.

O resultado obtido nessa pesquisa N4, Figura 49 foi que a empresa encontra-se ao redor de 33% no nível 2, isto é, há uma lacuna de 67 %, porém está no avançando nos demais níveis. No nível 3 também atingiu 33 %, com lacuna de 67 %, e o mesmo para o nível 4. O nível 5 ficou ao redor de 25%. De acordo com esse resultado, pode-se observar que a empresa, devido às suas iniciativas de evolução na implantação do processo de DNP, alteração de estrutura de projeto, treinamentos e execução de técnicas e ferramentas do conceito LEAN, como SVM, A3, Kaizen,

FishBone e 3P, apresentados na Figura 38 (análise cronológica dos fatos), apresenta um possível avanço em seus processos e com determinada percepção por parte dos entrevistados. Porém, as lacunas evidenciadas nas outras pesquisas refletem o que de fato ocorreu, ou seja, que não fora verificado maior pontuação e melhor situação acima dos nos níveis 2 e 3.

Conforme análise dos resultados verificou-se que nessa pesquisa N4, entre os 15 entrevistados da empresa em estudo, a mesma encontra-se situada entre os níveis 2 e 5, ou seja, no nível 2,22 e pode-se admitir que há um conhecimento, conhece um pouco sobre gerenciamento de projetos na organização e como o mesmo está sendo conduzido de forma geral, o qual pode-se também entender que possa ser considerado nessa pesquisa, o processo de DNP da empresa, com tendência a padronização, através de geração de documentos padrões da qualidade e treinamento buscando a melhoria contínua, efetuando o gerenciamento de algumas atividades de desdobramento do processo de DNP e muito pouco em termos de otimização. Para atingir um nível maior de maturidade seria importante analisar as sugestões de melhorias propostas neste trabalho para efetuar um plano de ação, executá-lo e monitorar seus resultados.



**Figura 49 – Resultado da pesquisa N4 na empresa em estudo**

Na figura 50 é apresentado uma outra forma de visualização do nível de maturidade onde está situado a empresa em estudo, ou seja entre os níveis 2 e 5, no patamar de 2,22.

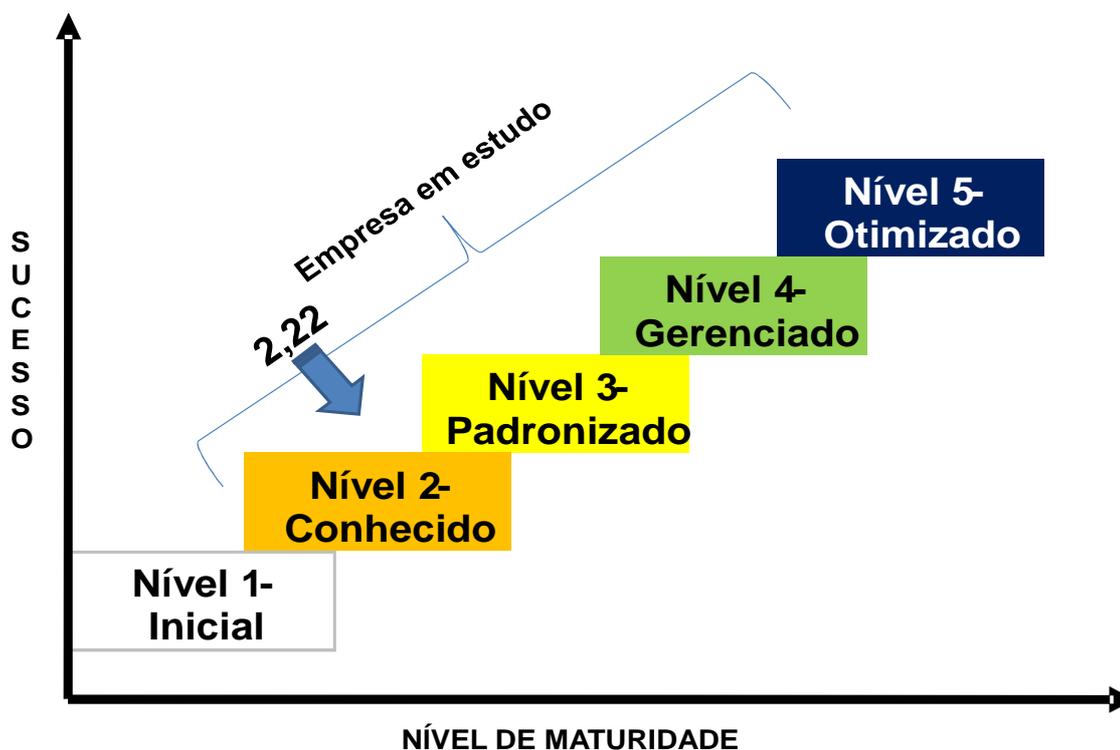


Figura 50 – Posicionamento do nível de maturidade da empresa em estudo

e) *Pesquisa N5*: evidenciada na Figura 34, refere-se a questões descritivas do processo de desenvolvimento de novos produtos. Ela contém 6 questões, com objetivo de perceber quais são os pontos fortes e fracos, dito lacunas ou fragilidades desse processo, na visão e declaração dos entrevistados. O resumo de algumas evidências verificadas nas respostas em relação ao processo de DNP da empresa é:

- *informação*: iniciou há pouco tempo, e muitas áreas ainda não dão a devida importância para a metodologia, mas, aos poucos, está se “enraizando”. *Lacunas*: treinamento, conhecimento e disseminação, conscientização para utilizar o processo.
- *informação*: considero importante a definição do escopo (claro e objetivo), o *target cost* e a interação entre as áreas. *Lacunas*: definição dos dados de entrada como resultado do planejamento estratégico de produto e mercado, a utilização efetiva de ferramentas de coleta de dados de mercado, como o QFD, mais

eficiente e eficaz se associar aos dados internos da empresa para se constituir os requisitos dos produtos.

- *informação*: maior integração das áreas e um foco maior no escopo do produto, visando definir e atingir as expectativas do cliente. *Lacunas*: a integração entre as áreas reflete o tipo de estrutura de projeto e conhecimento.
- *informação*: falta de conhecimento ou colaboração das áreas de conhecimento em relação à metodologia do processo de DNP. *Lacunas*: integração entre as áreas reflete o tipo de estrutura de projeto e conhecimento e a falta de treinamento e monitoramento na utilização e aplicação do processo de DNP de forma eficaz.
- *informação*: entendimento correto dos requisitos e necessidades dos clientes validados pela equipe comercial e concordados com todo o time de projeto. Alocação de recursos ao projeto de desenvolvimento e acompanhamento do projeto através de *Gates*. Tempo de teste de campo e fábrica para estressar todas as possíveis falhas do equipamento e entendimento de possíveis modos de falha. Durante o funcionamento do ciclo de vida do produto, não há monitoramento efetivo. Assim, perde-se em se ter registro de dados sobre o desempenho do produto e de satisfação de clientes, pois efetua-se a satisfação somente na entrega técnica, depois abandona-se o controle. *Lacunas*: definição dos dados de entrada como resultado do planejamento estratégico de produto e mercado, a utilização efetiva de ferramentas de coleta de dados de mercado mais eficiente e eficaz, como o QFD, e associar aos dados internos da empresa para se constituir os requisitos dos produtos. Falta de um comitê estratégico de produtos e mercado para análise e tomada de decisão. Controle sobre o ciclo de vida do produto de forma eficiente e eficaz.
- *informação*: alocação de recursos aos projetos para evitar concorrências de atividades e falta de priorização. *Lacunas*: estrutura de projeto do tipo matricial em fase embrionária e

evolutiva. Treinamento para melhorar o conhecimento (eficiência) em efetuar as tarefas e atividades e em atingir as fases e o resultado (eficácia). Envolvimento do RH na colaboração para os recursos necessários. A falta de priorização remete ao comitê de gestão de produtos.

- *informação*: dados de entrada de projeto do produto, escopo, testes com o produto e escassez de recurso para o desenvolvimento do projeto e acompanhamento em campo. *Lacunas*: as lacunas verificadas referem-se à falta de dados de entrada no projeto, indefinição de escopo, testes de durabilidade, testes de desempenho, testes de resistência de componentes e teste de campo que constituem falha na elaboração dos requisitos da qualidade do produto no início do processo de desenvolvimento. E também é salientada a escassez de recursos humanos destinados a equipe de projeto e que compromete a execução dessas atividades.
- *informação*: respeitar todas as fases e não prosseguir sem tê-la completa. *Lacunas*: utilizar a metodologia do processo de forma integral, proporcionar o treinamento do time e conscientização. Perde-se em eficácia do processo de DNP da empresa.
- *informação*: não deveriam ser lançados novos produtos sem a utilização do processo de DNP. *Lacunas*: isso se refere ao fato de se ter produtos com customização para atender aos pedidos, em que se perde em eficiência e eficácia do processo de desenvolvimento do produto e está sendo sugerido eliminar essa forma de trabalho em curto prazo na empresa.
- *informação*: ainda em fase de desenvolvimento, por se tratar de uma empresa com uma cultura enraizada com o processo sequencial, dependemos das opiniões dos ditos especialistas em detrimento da análise de dados e alinhamento entre um time de projeto. Dados, muitas vezes, não disponíveis, que abrem espaço para percepções e julgamentos pessoais. Esses fatos, muitas vezes, podem comprometer os resultados do projeto. *Lacunas*: utilizar a

metodologia do processo de forma integral, proporcionar o treinamento do time e conscientização. Evidenciar um plano de gestão da mudança e praticar o PDCA para corrigir os problemas encontrados. Buscar o alinhamento entre as áreas de conhecimento que integram um time multifuncional e promover o aprendizado organizacional. Dessa forma pode-se atingir maior eficiência e eficácia do sistema.

- *informação*: devido aos volumes e valores envolvidos, na fase de prototipagem e produção piloto não tem sido respeitada a metodologia do processo, expondo um produto em fase de desenvolvimento a um nível de avaliação ao qual o produto ainda não se encontra maduro para tal. *Lacunas*: tratar desse assunto no comitê de gestão de produtos sugerido. Aplicar a metodologia de forma eficaz em todas as fases. Buscar o alinhamento entre as áreas de um time multifuncional e promover o aprendizado organizacional.
- Entre outras, informações verificadas que se referem às lacunas apresentadas no diagnóstico atual.

f) *Pesquisa N6*: refere-se a questões abertas e norteadoras que foram tratadas nas reuniões de grupo de foco no período entre julho de 2010 a dezembro de 2010. Tem o objetivo de perceber quais são os pontos fortes e fracos, ou seja, a fragilidade do processo de DNP, porém com ênfase em buscar dados cronológicos sobre a evolução do processo de DNP e as mudanças ocorridas no período de análise, entre julho de 2007 e dezembro de 2010.

Na seção 3.2.2, é apresentado o diagnóstico atual, que é resultado das reuniões de grupo de foco, da observação direta no processo de DNP da empresa, da análise dos dados do sistema de gestão e dos documentos da empresa, além das entrevistas. Portanto, nesse capítulo não será abordado em detalhes os resultados da pesquisa N6, uma vez que o seu resultado já está contemplado na seção 3.2.2. Na seção 3.2.3, são apresentadas as oportunidades de melhorias OM's. Portanto, o resultado dessa pesquisa encontra-se nessa seção através da abordagem dos

tipos de produtos, estruturas de projeto, fases do processo de desenvolvimento do produto, apresentados em ordem cronológica na Figura 42.

#### 4.1.3 Análise complementar

Via observação direta nesse período de análise, foi possível avaliar alguns indicadores de desempenho de forma comparativa entre um produto A e um produto B, ambos concebidos sobre a estrutura de projeto funcional e um processo sequencial de DNP. O produto A apresentou um número elevado de alterações de projeto, com revisões significativas, em um período de 2 anos após o seu lançamento. Foi possível verificar que o custo efetuado durante o projeto do produto A ultrapassou em 100% ao previsto e, em sua estrutura de engenharia BOM, ultrapassou em 35 % o *target cost*.

O prazo de lançamento foi replanejado diversas vezes. Em suma, esse projeto A, teve de ser refeito e encontra-se, nesse momento, redirecionado para o processo de DNP atual, para sua repotencialização, revitalização e enquadramento às regras e normas das fases, *Gates* com o objetivo de aumentar a eficácia e ainda buscar maior integração do time multifuncional de DNP da empresa.

Por outro lado, o produto B teve seu desenvolvimento aplicando todas as etapas do processo de DNP e obteve seu lançamento na data prevista, numa feira de produtos para a construção em geral, e seguiu-se com as atividades de monitoramento. O seu *target cost* ainda não foi atingido, mas encontra-se numa faixa ao redor de 5%, cujo processo de redução de custo deve ser explorado, tanto a nível de materiais, tecnologias do produto, quanto em processos.

O Projeto, em especial a estrutura do produto BOM voltada para atender o fluxo de montagem e a alimentação de peças, permitiu melhor controle do inventário e planejamento de itens comprados e manufaturados internamente. A relação comprado é de 72 % contra 28 % manufaturado interno, o que passa atualmente por uma avaliação de *Make or Buy*. O desempenho atendeu às expectativas no cliente, e com baixo número de mudanças de engenharia, ao redor de 1,5 % , ficando abaixo da meta estabelecida de 3% em número de componentes.

Percebeu-se, na aplicação do processo de DNP atual, um maior grau de motivação do time de projeto quando havia encontros informais e específicos pré-agendados para tratar de assuntos referentes às tarefas e atividades do projeto no novo produto. Assim percebeu-se que as respostas são fornecidas mais rapidamente, para se evitar tempo de espera do solicitante em alguns momentos. Enfim, entende-se que a empresa em estudo encontra-se em um processo de

mudança e no caminho para obter o aprendizado e acultura organizacional de forma gradativa de seu processo de DNP que possa gerar de motivação para times de projetos futuros, porém no momento está concentrado em um grupo muito pequeno ainda na organização. Espera-se que esse trabalho possa contribuir para aplicação de um plano de ação e que esse plano seja monitorado de forma eficiente e eficaz para a melhoria do processo de DNP da empresa.

#### 4.2 OPORTUNIDADES DE MELHORIAS (OM'S)

Através do diagnóstico atual, seção 4.1, foi possível apresentar como são considerados os tipos de produtos e o processo de DNP, assim como a estrutura de projeto da empresa em estudo e sua evolução no período de análise. Também foi apresentada, em ordem cronológica, a ocorrência dos fatos considerados marco de mudanças na organização, como treinamentos, início de aplicação de alguns processos (NPPD e NPI), entre outros, assim como, a fase de transição de utilização de um processo sequencial para o processo integrado de desenvolvimento de novos produtos.

Portanto, essa descrição corresponde ao resultado da coleta de dados referente aos instrumentos destacados no método de trabalho, como as reuniões de grupo de foco, observação direta e entrevistas com questões abertas e fechadas. No Quadro 24 são apresentadas as oportunidades de melhorias (OM's) de ordem estratégica, tática e operacional, abrangendo desde planejamento estratégico, gestão de conhecimento, mudança e aprendizado organizacional, estrutura de projeto, até processo de desenvolvimento de novos produtos DNP.

Para identificar nas oportunidades de melhorias-OM's, ou seja, nas lacunas evidenciadas, o que afeta a **eficiência** e a **eficácia** do processo de DNP da empresa em estudo cabe destacar a seguinte pergunta: Como pode-se avaliar um processo e perceber se o mesmo está sendo mais, ou menos eficaz? – de acordo com a referencial teórico analisado entende-se que, se a metodologia de um processo de DNP for aplicada em sua abrangência completa, mesmo que em alguns casos possa não haver aplicação direta de todas as suas atividades para um determinado produto ou segmento da indústria, mas que o mesmo esteja sendo utilizado em toda a sua extensão, estará contribuindo para a sua eficácia. Esta **eficácia** deve-se ao fato de não pular-se fases e concluí-las uma a uma antes de passar à fase seguinte. E se fora conduzido de forma integrada as suas atividades, com um time multidisciplinar, estrutura adequada de desenvolvimento de produto que gere e dissemine o conhecimento e cultura na organização e no

menor tempo possível, minimizando perdas no processo, estará contribuindo para a sua **eficiência**.

Pode-se presumir que, ao efetuar a análise e verificação ao final de cada fase, pelo time de projeto, como é previsto na literatura dos processos de DNP, bem como ao efetuar a avaliação das lições aprendidas, tende a auxiliar a interpretação e constatação do seguinte: a) a aplicação do processo seria eficaz, se fora aplicado todas as atividades previstas em uma determinada fase e encontrado respostas para cada uma delas; b) a falta de **eficácia**, ou seja, ocorreria devido alguma atividade considerada importante em uma fase do processo ter sido ignorada, e como decorrência disto, a falta de informações relevantes de uma fase, ou qualquer outra razão pertinente à essa fase, e que isso possa comprometer os resultados do projeto, como custos do projeto, custos do produto, desempenho do produto, e; c) a falta de **eficiência** pela perda no tempo de execução de projeto, motivação da equipe e em ter-se que voltar atrás para efetuar a alteração do projeto do novo produto e completar a atividade não executada na ocasião. Portanto pode ser gerado retrabaho de atividades pré-consideradas concluídas Muitas atividades de uma fase podem ser efetuadas individualmente, porém necessitam de apoio à tomada de decisão e integração do time de projeto e por isso se justifica a reunião de passagem de cada fase a outra.

Porém a **eficiência** seria afetada também, se ocorrer por exemplo, a execução de uma ou mais atividades de determinada fase do processo sem a participação do time de projeto de forma integrada, caso essa necessitasse de alinhamento para tomada de decisão pelo time de projeto multidisciplinar. Neste caso pode-se entender que há a *constatação* da não **eficiência** do processo. Isso pode ocorrer por falta de um time de projeto multidisciplinar constituído para o desenvolver o produto, ou pela falta de integrantes no mesmo de alguma área importante, conforme destacada no referencial teórico. Dessa forma a falta de **eficiência**, ou seja ineficiência na condução de um projeto de produto, pode ocorrer por baixo nível de conhecimento do processo de DNP, pelos integrantes do time por utilização devido a recurso humano ser insuficiente em número, ou por resistência por parte de algum integrante em atender às exigências estabelecidas no respectivo processo de DNP.

Essa *constatação* sobre **eficiência** e a **eficácia**, será considerada neste trabalho e utilizada para avaliar o processo de DNP da empresa em estudo no sentido de verificar se o seu processo está sendo conduzido de forma eficiente e eficaz, porém o quanto é eficaz é difícil saber e esta pergunta pode ser respondida pelos resultados obtidos de: i) se o custo do projeto e do produto foi atendido de acordo com o planejado; ii) se o desempenho do produto foi obtido de acordo com o planejado, iii) se o tempo de lançamento do produto atendeu as expectativas, iv) se a avaliação do grau de satisfação do cliente foi satisfatório, ou seja, de acordo com o esperado e

v) se o produto correspondeu em sua lucratividade e obteve-se o volume de vendas previsto no planejamento estratégico de produto e mercado.

No quadro 24 é indicado qual das lacunas, ou seja das oportunidades de melhorias OM's estão realcionadas à **eficiência** e à **eficácia** do processo de DNP da empresa em estudo. Para guiar esta abordagem, na figura 51 é apresentado um diagrama, em forma de gráfico de posicionamento denominado de cenário, que visa orientar a relação entre **eficiência** e a **eficácia** com processo de desenvolvimento de novos produtos DNP, gestão do conhecimento e estrutura de projeto da empresa em estudo. Para geração deste diagrama é apresentado a tabela 3 e as equações 1, 2, 3, 4 e 5. Na tabela 3 foi aplicado a escala de Likert abordado no seção 3.1.3, para auxiliar na avaliação dos resultados das entrevistas, ou seja das pesquisas com questões fechadas N1, N2 e N3.

**Tabela 3**

**Resultado das pesquisas N1, N2 e N3 – dados para posicionamento da empresa em estudo**

Pesquisa	Característica	Escala Likert					Peso da Escala					-
		DT	D	I	C	CT	-2	-1	0	1	2	
N1	Aprendizado	33%	25%	0%	42%	0%	-0,66	-0,25	0,00	0,42	0,00	-0,49
	Gestão da Mudança	0%	50%	30%	20%	0%	0,00	-0,50	0,00	0,20	0,00	-0,30
	Met. Geren. Projeto	0%	20%	20%	60%	0%	0,00	-0,20	0,00	0,60	0,00	0,40
	Segurança	0%	50%	25%	25%	0%	0,00	-0,50	0,00	0,25	0,00	-0,25
N2	Autonomia	10%	50%	0%	30%	10%	-0,20	-0,50	0,00	0,30	0,20	-0,20
	Conhecimento	0%	25%	25%	50%	0%	0,00	-0,25	0,00	0,50	0,00	0,25
	Estr. Organizacional	58%	8%	8%	17%	8%	-1,16	-0,08	0,00	0,17	0,16	-0,91
	Hierarquia	17%	17%	17%	33%	17%	-0,34	-0,17	0,00	0,33	0,34	0,16
	Partic Integrada	33%	33%	0%	34%	0%	-0,66	-0,33	0,00	0,34	0,00	-0,65
	Segurança	0%	50%	0%	50%	0%	0,00	-0,50	0,00	0,50	0,00	0,00
N3	Valoriz. Profissional	17%	67%	17%	0%	0%	-0,34	-0,67	0,00	0,00	0,00	-1,01
N3	Metodologia do processo DNP	20%	22%	15%	28%	15%	-0,40	-0,22	0,00	0,28	0,30	-0,04

(DT) Discordo Totalmente; (D) Discordo; (I) Indiferente; (C) Concordo; (CT) Concordo Totalmente.

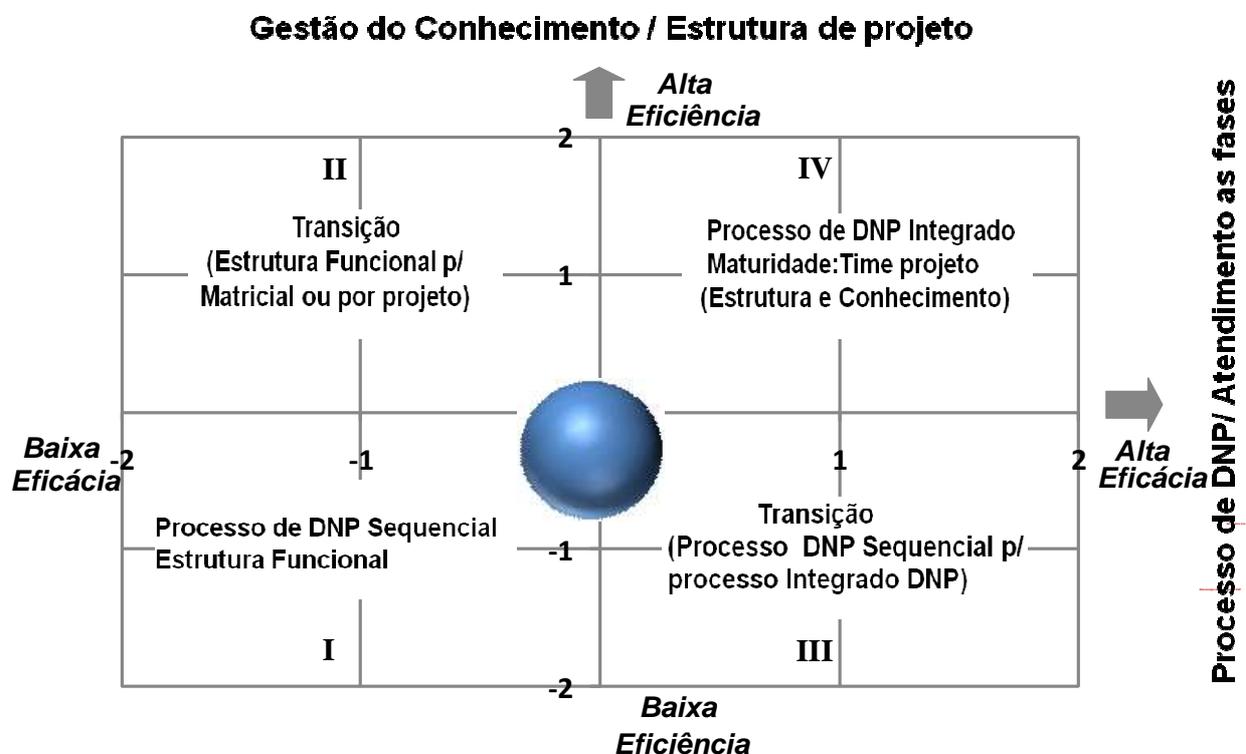
$$X = \sum((DT * (-2)) + (D * (-1)) + (I * (0)) + (C * (1)) + (CT * (2))) \quad \text{equação 1- eixo x}$$

$$Y = \sum(N_1 + N_2) / 2 \quad \text{equação 2- eixo y}$$

$$N_1 = \sum((DT * (-2)) + (D * (-1)) + (I * (0)) + (C * (1)) + (CT * (2))) \quad \text{equação 3 - pesquisa N1}$$

$$N_2 = \sum((DT * (-2)) + (D * (-1)) + (I * (0)) + (C * (1)) + (CT * (2))) \quad \text{equação 4 - pesquisa N2}$$

$$N3 = X \quad \text{equação 5 - pesquisa N3}$$



**Figura 51 – Diagrama de relação entre Eficiência e Eficácia X Processo de DNP/Estrutura de Projeto e Conhecimento**

Conforme apresentado na figura 51 é possível observar os quadrantes: a) o quadrante I refere-se ao processo sequencial e ao tipo de estrutura de projeto funcional o qual convencionou-se neste estudo de caso, que a utilização de um processo de NPD, em uma dada organização, e em específico na empresa em estudo, seja conforme o quadrante I, apresenta a tendência de proporcionar baixa **eficiência** e **eficácia** no seu processo de DNP; b) Por outro lado no quadrante IV considerou-se que a utilização de uma estrutura de projeto do tipo matricial ou por projeto possibilitará executar os trabalhos sob a forma integrada com um time multidisciplinar em um processo integrado-DIP de DNP, tende a proporcionar maior **eficiência** e **eficácia** desses; e c) os quadrantes II e III referem-se a fase de transição em que a empresa em estudo, ou outra organização, possa estar atravessando, ou seja, posicionanda no estado atual.

Assim o quadro 24 está constituído das evidências de oportunidades de melhorias OM's com a respectiva indicação se afeta à eficiência ou à eficácia do processo de DNP da empresa em

estudo. As perdas evidenciadas no fluxo do processo de DNP da empresa são apresentadas no Quadro 25.

Nº	Dimensão	Processos/ Atividades	Descrição das OM's (oportunidades de Melhorias)	Eficiência	Eficácia
1	Estratégica	Planejamento Estratégico de produto e mercado	Não existe um comitê de gestão estratégica específico para avaliar o negócio em relação aos produtos e mercados.	X	X
2	Estratégica	Planejamento Estratégico de produto e mercado	As reuniões estratégicas do negócio com visão de produto e mercado para tomada de decisão não ocorrem com frequência de ordem sistemática e quando ocorre é de forma anual sem data predefinida. Nessa reunião não são revisados todos os produtos do portfólio.		X
3	Estratégica	Gerenciamento do Portfólio de multi-produtos	Falta de informação quantitativa e qualitativa de quais produtos está com projeto do produto 100% atualizado e disponíveis para comercialização para evitar revisões de última hora, quando vendido, vindo a ocorrer customização.	X	X
5	Estratégica	Gerenciamento do Portfólio de multi-produtos	O mapa multigeração de produtos e os indicadores não são entendidos pela maioria dos entrevistados. Percebe-se a falta de treinamento e conscientização da importância desse gerenciamento.		X

Nº	Dimensão	Processos/ Atividades	Descrição das OM's (oportunidades de Melhorias)	Eficiência	Eficácia
6	Estratégica	Planejamento Estratégico e Gerenciamento do Portfólio de multi-produtos	A execução do QFD ou outra ferramenta que coleta as informações de mercado e auxilia na construção do requisito da qualidade do produto, não ocorre de forma eficiente na etapa do NPI e NPPD fase zero e Gate zero. Isso ocorre devido a falta de informações sobre o mercado para se constituir os requisitos de qualidade do produto.	X	
7	Tática	Gestão do Conhecimento	A maioria dos entrevistados não consegue entender a abrangência do processo de DNP, ou aqueles que o conseguem não o vêem como um processo sendo seguido de ordem sistêmica. Outros se vêem motivados a participar.	X	X
8	Tática	Gestão da mudança e aprendizado	Falta treinamento de mais colaboradores da empresa sobre o processo de DNP para buscar o domínio e a disseminação do conhecimento. Isso impede a mudança cultural e o aprendizado organizacional em desenvolver produtos.	X	X
9	Tática	Gestão Organizacional / áreas de conhecimento	Não existe uma área de conhecimento estruturada, como por exemplo, Eng. de aplicação, para acompanhar o desempenho do produto no mercado, principalmente na validação do produto e acompanhamento durante o lançamento e pós-lançamento.	X	

Nº	Dimensão	Processos/ Atividades	Descrição das OM's (oportunidades de Melhorias)	Eficiência	Eficácia
10	Tática	Gestão do ciclo de vida do produto	Não existe o indicador de monitoramento da satisfação do cliente específico para um novo produto após o seu lançamento.	X	X
11	Tática e Operacional	Gerenciamento do Processo de DNP	No projeto de desenvolvimento de produtos se consegue que o produto atinja o desempenho esperado no cliente, porém verificou-se em alguns casos ocorre atraso na entrega ou acréscimo nos custos prejudicando o <i>target cost</i> do projeto		X
12	Operacional	Gestão Organizacional/ equipe multifuncional	Necessidade de viagem ao campo, pelo time da engenharia do produto, para o monitoramento do desempenho do produto, em alguns casos, devido à ocupação do integrante da área de serviços e assistência técnica em outro atendimento, Isso porque a gerencia funcional tem autonomia sobre o integrante do time funcional e não cabendo ao gerente de projeto determinar a prioridade sobre o mesmo.	X	
13	Operacional	Gestão do ciclo de vida do projeto	O indicador de avanço do escopo, custo e prazo e o EVA do projeto não é atualizado com frequência. Percebe-se falta de conhecimento. Necessita de treinamento;	X	X
14	Operacional	Gestão do ciclo de vida do produto	Falta de controle de forma sistematizada da evolução de custos dos produtos durante o ciclo de vida desses;	X	X

Nº	Dimensão	Processos/ Atividades	Descrição das OM's (oportunidades de Melhorias)	Eficiência	Eficácia
15	Operacional	Gerenciamento de projetos do DNP/ Organizacional	Desperdícios: Retrabalhos em componentes por não conformidades verificadas em desenhos desatualizados, por falta de tolerâncias GD&T- de forma e posição, ou características críticas como Torque, sem ocorrer o aprendizado. Saber fazer!	X	
16	Operacional	Gerenciamento do Projeto na Estrutura funcional	Documentação técnica do novo produto entregue fora da data de embarque do equipamento nos casos de customização de produtos..	X	X
17	Operacional	Projeto do Produto- norma e padronização de engenharia	Estrutura do produto BOM, com vários níveis (até 8 níveis) na maioria dos produtos padrões e nos casos de customização de produtos pois agregam-se itens ao item principal. Podem ser reduzidos para menos níveis como nos novos produtos em desenvolvimento;	X	X
18	Operacional	Projeto do Produto- norma e padronização de engenharia	Elevado número de cadastro de itens de componentes similares, com nomenclaturas diferentes, roscas e outros detalhes, que impedem a padronização na utilização de componentes no desenvolvimento de novos produtos.	X	X
19	Operacional	Projeto do Produto- norma e padronização de engenharia	DFMA, FMEA e Fishbone (3P) não aplicado a segundo um critério e para quais os tipos de produtos e processos.	X	X

**Quadro 24 - Oportunidades de Melhorias (OM's) nos processos e áreas da empresa**

Tipo de Perda	Descrição	Eficiência	Eficácia
Espera	Processo parado esperando a aprovação de uma mudança do escopo ou do custo não planejado	X	
Movimentação	Muitas das operações manuais podendo ser transferidas para a máquina, isto é melhoria nas rotinas das operações	X	
Excesso de Produção	Avanço de uma etapa do projeto com velocidade sem ser considerada o caminho crítico	X	
Transporte	Movimentação de materiais que geram custo e não agregam valor	X	
Inventário	Acontece pela revisão/manutenção de produtos em processo e produtos acabados, gerando custo financeiro e que podem ocasionar em perdas, como sucata ou estoque elevado para ser comercializado pela área de pós-venda.	X	
Excesso de Processamento	Plotagem de desenhos em quantidade elevada para revisão, uma vez que ainda não estão aptos para serem revisados	X	
Retrabalho	O retrabalho de produtos defeituosos consiste em soluções para fabricação de componentes ou produtos que não estão dentro das especificações do projeto	X	

**Quadro 25 - OM's - Perdas no Fluxo processo de produto verificadas no mapeamento do fluxo de valor VSM.**

#### 4.3 SUGESTÕES DE MELHORIAS PARA AS OM'S

Para guiar o contexto geral do negócio, foi elaborado um mapa estratégico da empresa, como sugestão de um norte, que permita a gestão visual dos macroprocessos e indicadores de desempenho, relacionados ao processo de DNP. Assim é possível visualizar as etapas importantes desse processo e os respectivos indicadores de desempenho, conforme Figura 52. Esse mapa é subdividido em Gestão Estratégica, Gestão do *Portfólio* e Gestão do Produto. Dessa forma, pode-se verificar a integração entre o planejamento estratégico do produto e mercado, o gerenciamento do *portfólio* de produtos e o ciclo de vida dos produtos, com os respectivos indicadores de desempenho do negócio. Para a Gestão de Produtos, é possível diferenciar os novos produtos de manutenção dos produtos existentes, também com os seus respectivos indicadores de desempenho.

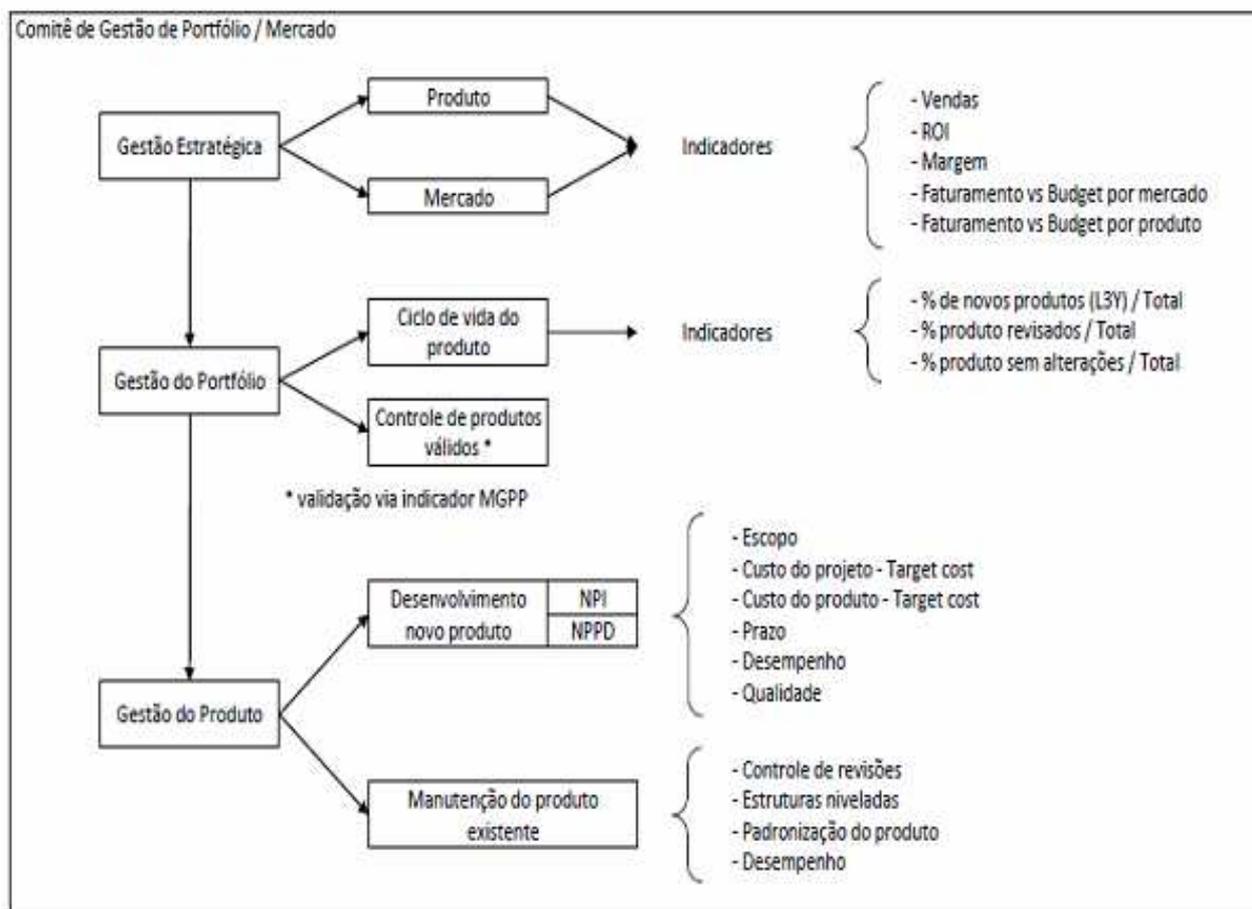


Figura 52 – Gerenciamento Estratégico: Produto, Mercado e *Portfólio*

1) *Gestão estratégica de produto e mercado e portfólio*: Sugere-se a criação de um comitê de gestão de *portfólio* e mercado. Esse comitê necessita conter pessoas da alta liderança, como a diretoria, e ser composto por gestores de áreas de conhecimento de marketing, do financeiro, da engenharia, do pós-venda e da qualidade, além de contar com a participação de alguns gerentes de projetos que possuem experiência no processo de DNP. Sugere-se que as reuniões desse comitê, para tratarem do processo de DNP em relação ao produto e mercado, devam ocorrer mensalmente. O Quadro 26 apresenta um painel de controle visual para acompanhar a evolução da ocorrência destas reuniões.

Painel de controle visual - Processo NPD		Ocorrência da reunião do comitê Gestão portfólio produto e mercado - 2011											
Processos		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Gestão Estratégica	Produto	OK	OK	OK	OK	OK							
	Mercado	OK	OK	OK	OK	OK							
Gestão do Portfólio	Ciclo de vida do produto	OK	OK	OK	NOK	OK							
	Controle de produtos válidos	OK	OK	OK	NOK	OK							
Gestão do Produto	Desenvolvimento novo produto	OK	OK	OK	OK	OK							
	Manutenção do produto existente	OK	OK	OK	OK	OK							
Conveção: OK	reunião ocorrida												
Conveção: NOK	reunião não ocorrida												

**Quadro 26 – Painel visual para acompanhamento da ocorrência das reuniões do comitê de *portfólio* de produto e mercado.**

As atividades, sob o ponto de vista estratégico do negócio (mercado e produto), priorizam que produto desenvolver; gerenciamento do portfólio e do ciclo de vida do produto são as atividades que possibilitam uma melhor visão do processo inicial de desenvolvimento de novos produtos, de forma integrada. Para exercer essas atividades, sugere-se aplicar os conceitos abordados no referencial teórico apresentado na seção 2.7.1.2.2, ou seja, no processo PDP (ROZENFELD, 2006) e na seção 2.7.1.2.3, ou seja, no processo *Stage-gate* (COOPER,2001).

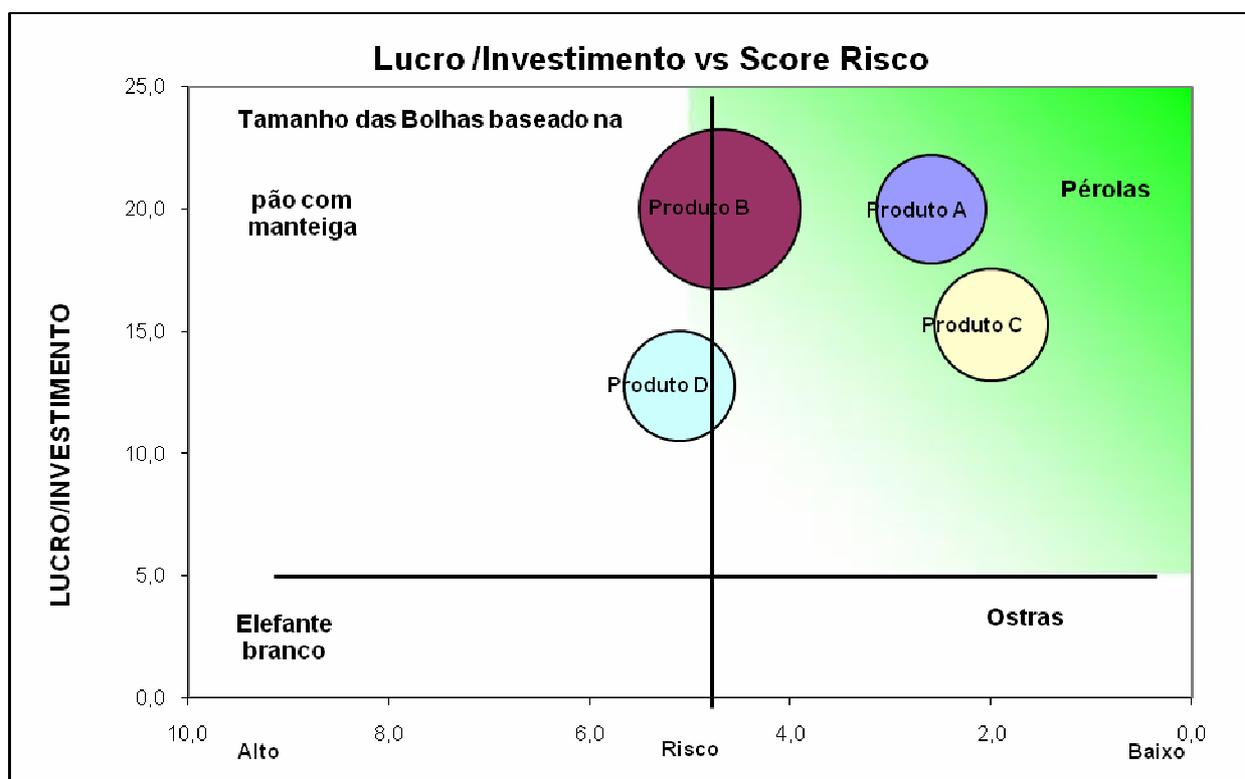
Dessa forma, será possível tratar das atividades estratégicas, como o planejamento estratégico de produto e mercado, análise de viabilidade financeira e priorização para o produto entrar no *portfólio* e iniciar o desenvolvimento de forma eficiente e eficaz. Eficiente pela agilidade, isto é, de forma mais rápida. Eficaz, por utilizar as fases e estágios dos processos supracitados dentro do processo de NPI e NPPD. Quando ocorrer a aprovação de um *Gate*, com o passaporte para avançar para o próximo estágio ou fase, evidencia a eficácia do sistema. Na Figura 43, é possível verificar a inter-relação entre a gestão estratégica com o produto e o mercado.

Conforme destaca Cooper (2000-2010), sugere-se, no gerenciamento do *portfólio* de produtos, utilizar o processo de priorização dos produtos para auxiliar na tomada de decisão estratégica. Assim, será possível identificar qual produto trará mais resultado para a organização, e quais estão situados na região “pérolas”, da Figura 53. A atratividade dos produtos que estão em análise para serem aprovados, ou para visualização durante o ciclo de vida do projeto do produto, está representada por gráfico de bolhas, conforme pode ser visto na Tabela 4 (de dados) e Figura 53 (gráfico de bolhas).

**Tabela 4**  
**Dados para priorização de projeto e construção do gráfico de bolhas**

Nome do projeto	Data inicio	Data Lançam.	Lucratividade em 3 anos	Investimento no projeto	Score prioridade	Ranking prioridade
Produto A	Jun-10	Dec-11	\$4.635.000	\$50.000	2289	1
Produto B	Sep-10	Jul-11	\$9.897.200	\$269.000	584	2
Produto C	Apr-11	Jun-13	\$5.000.000	\$327.500	492	3
Produto D	Sep-11	Jan-13	\$4.725.000	\$370.000	304	4

Fonte: adaptado de Cooper (2000-2010)



**Figura 53: Gráfico para ilustração e decisão sobre a atratividade para priorização de projeto**

Fonte: adaptado de Cooper (2000-2010) e Rozenfeld (2006)

Da mesma forma que apresentado na Tabela 3 e na Figura 53, na análise do lucro sobre o investimento para a tomada de decisão, é possível obter outra tabela e outro gráfico que considere o "time to market" ou, ainda, o valor atual do projeto com os recursos e cruzá-los entre si, para ver, realmente, qual é a melhor opção de priorização para a organização, destaca Cooper (2000-2010).

Com relação ao plano de gerenciamento de multiprojetos no *portfólio* de produtos, sugere-se adotar a utilização de um *master plan*, ou seja, um plano *master* de multiprojetos, conforme apresenta a Figura 54. Neste plano *master*, é possível identificar, estrategicamente e com visão de longo prazo, a evolução do ciclo de vida de uma família de produtos, ou por cada

tipo de produto conforme, segue: a) produto atual em comercialização, isto é, o produto vigente; b) produto em início de comercialização. Significa que produção e fornecedores deverão estar nesta data, apto a iniciar a produção em escala “*ramp up*”. A documentação de engenharia, vendas e demais processos envolvendo a força de vendas, rede de distribuição e assistência técnica também necessitam estar aptos a comercializar e dar o suporte ao novo produto; c) transição de um produto atual para um novo produto. Significa que, por um período de lançamento do novo produto que irá assumir o seu lugar no mercado, a organização decide manter o produto atual no mercado por mais um período, ou por estratégia, ou para zerar o estoque de peças produzidas, entre outras necessidades; d) *Up Grade, ou seja, revitalização ou ainda, aprimoramento*, que significa que melhorias importantes são efetuadas em um produto atual, sem que haja a necessidade de desenvolver um novo produto; e, por último, e) descontinuar o produto. O produto não será mais produzido. O termo Quarter Q1 ao Q4, significa os trimestres do ano.

Portfólio do Ciclo de Vida dos Produtos																
Portfólio dos produtos	Legenda		Atual	Transição				Upgrade				Novo	Desc.			
	2009				2010				2011				2012	2013	2014	2015
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4				
Produto 1	■	■	■	■	■											
Produto 1					■	■	■	■								
Produto 1									■	■	■	■				
Produto 2	■	■														
Produto 3		■														
Produto 4												■				

**Figura 54 – Master plan de Multiprojetos do portfólio do ciclo de vida de produtos**

Fonte: adaptado de Cooper (2000-2010)

2) *Produtos*: Sugere-se eliminar as customizações a curto prazo. As informações fornecidas e verificadas nos processos via observação e reunião de grupo focado mostraram que a customização de forma especial nos produtos correntes deixou de ser uma estratégia por diferenciação. Mesmo assim, se a empresa achar conveniente para a tomada de decisão, pode avaliar o custo x benefício e efetuar customizações. Pode haver ganho financeiro gerado em um pedido, porém isso não reflete no resultado global, haja vista as perdas que ocorrem por comunicação, espera, retrabalhos, inventários e utilização de recursos que poderiam ser maximizados para outras atividades que agregam valor a um novo produto ou processo.

Assim, desenvolver novos produtos usando o processo de NPI e NPPD que existe na empresa de forma sistêmica contribuirá para uma nova cultura e aprendizado organizacional em

desenvolver soluções que satisfaçam seus clientes por longo tempo, com maior ciclo de vida de seus produtos. Neste caso, deve ser avaliada a sua complexidade e inserir o desenvolvimento do novo produto na aplicação do processo integrado de NPI e NPPD, mesmo que tenha um pedido de cliente e o prazo de desenvolvimento possa ser um pouco mais dilatado em comparação ao processo sequencial.

Esse fato irá contribuir para a eficiência e a eficácia do processo de desenvolvimento da customização e garantir que os retrabalhos em fábrica e campo sejam reduzidos, com tendência a serem eliminados. Sugere-se estabelecer um critério de utilização do processo de NPPD de forma a utilizá-lo com eficácia. Trata-se de escolher, mediante cálculo de sua complexidade, a aplicação do processo NPPD *Full* ou NPPD *Light*. O *Full* é o processo completo com todas as fases de cada vez, e o *light* é o processo simplificado, que permite o agrupamento de fases, tornando o processo de DNP mais ágil, sem perder a eficiência e a eficácia.

Como tipo de produto, sugere-se, de acordo com apresentado na Figuras 31, 32 e quadro 21 (FUJIMOTO, 2010), usar a seguinte relação: a) se for para disputar o mercado por preço: produtos do tipo arquitetura modular fechada através da modularização e comunização de componentes internos na empresa; b) se for disputar mercado por desempenho: desenvolver produtos com arquitetura integral fechada. Dessa forma, busca-se o desempenho e qualidade superior em um tipo de produto como estratégia de diferenciação.

2.1) *Complexidade dos produtos*: Como sugestão, entende-se que a complexidade pode ser reduzida a patamares mais baixos se houver maturidade adquirida de nível mais elevado no processo de desenvolvimento de novos produtos, através de: a) fornecedores parceiros e alinhados com os objetivos da empresa e familiarizados com o tipo de produto; b) concepção de a maioria dos projetos ser do tipo arquitetura modular fechada; e c) aprimoramento da área de P&D, que possibilite desenvolver inovações e validá-las previamente, como um laboratório especializado em inovação para, quando houver a inclusão dessas em um produto existente, deixarem de ter alta complexidade, pois nesse caso o risco diminui. Havendo baixa complexidade na análise para os novos desenvolvimentos, pode-se aplicar o NPPD *Light* e, com isso, ganhar em eficácia e reduzir o tempo de lançamento, ou seja, *Time-to Market*.

No Quadro 27, é apresentada a sugestão de aplicação do processo de desenvolvimento de produtos da empresa em estudo, considerando a metodologia de novos produtos ou manutenção. Em caso de novos produtos, aplicar: NPPD *Full* e NPPD *Light*, coordenado pela área de conhecimento P&D e com estrutura do tipo matricial. Em caso de manutenção de

produtos, aplicar: *Breaking Point* – BP, coordenado pela área de conhecimento da engenharia de manutenção do produto.

MATRIZ COMPLEXIDADE E METODOLOGIA			
Complexidade Investimento	ALTA (>6.0 - 10.0)	MÉDIA (3.0 - 6.0)	BAIXA (1.0 - <3.0)
Crítico > R\$500 Mil	P&D	P&D	P&D
	NPPD Full (6 Gates)	NPPD Full (6 Gates)	NPPD Light (Gates 0, 1 e 4)
Médio > R\$50 Mil	P&D	P&D	Manutenção
	NPPD Full (6 Gates)	NPPD Light (Gates 0, 1 e 4)	NPPD Light (Gates 0, 1 e 4)
Baixo < R\$50 Mil	Manutenção	Manutenção	Manutenção
	NPPD Light (Gates 0, 1 e 4)	Breaking Point (BP)	Breaking Point (BP)

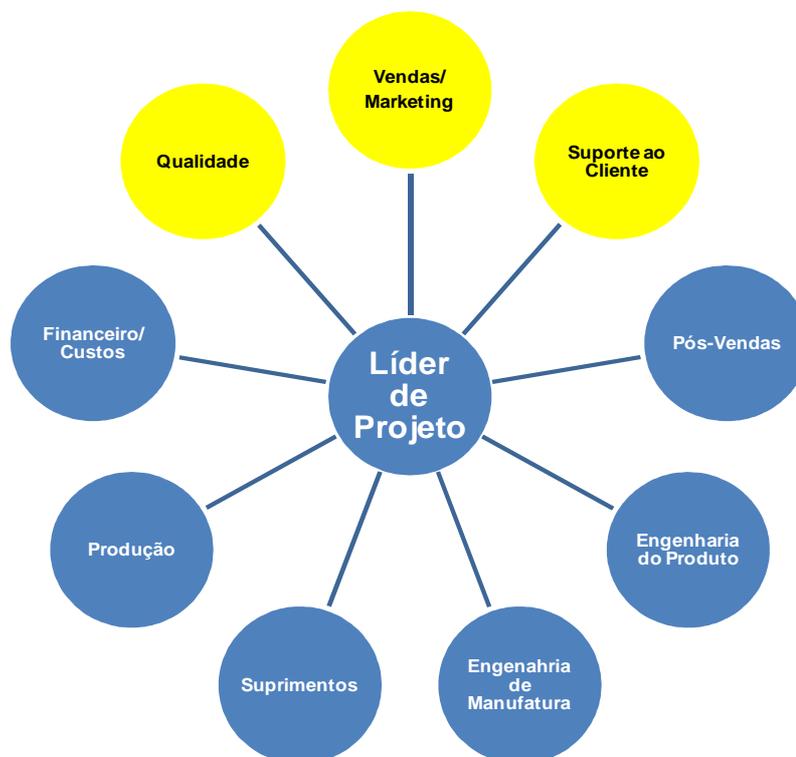
**Quadro 27 - Matriz de complexidade dos produtos**

2.2) *Estrutura de projeto*: Como sugestão a pequeno e médio prazo, a empresa deve manter a estrutura do tipo “matricial”, conforme Figura 23, devido à necessidade em aprimorar seus processos nas áreas funcionais e ter escassez de recursos, compartilhando um percentual do seu tempo em times de projetos de novos produtos. Dessa forma, podem-se compor times de projeto do tipo “peso leve” e do tipo “peso pesado”, de acordo com o risco e a complexidade dos novos produtos, conforme Rozenfeld (2006) e abordagem da seção 2.7.1.2.

Em longo prazo, deve-se avaliar a possibilidade de se ter uma área específica para o gerenciamento de projetos de novos produtos, passando a trabalhar com o tipo “estrutura por projeto”. As pessoas das áreas funcionais devem ser cedidas para a estrutura por projeto no ciclo de vida do projeto do novo produto ou, dependendo da área de conhecimento, podem seguir no monitoramento do novo produto após o lançamento.

2.3) *Área de conhecimento*: As áreas se subdividem em time ou equipe multifuncional de pré-desenvolvimento e desenvolvimento de produto, e pós-desenvolvimento do produto. A área *pré-desenvolvimento e desenvolvimento de produto* é composta por entes das seguintes áreas de conhecimento: engenharia do produto, engenharia de manufatura, suprimentos, produção, custos/financeiro, Pós-Venda (suporte ao cliente), vendas/ marketing e qualidade, conforme mostra a Figura 55. Na área de *pós-desenvolvimento do produto*, como não existe na organização um time focado para monitorar o produto após o lançamento, sugere-se compor um time menor do que o de desenvolvimento. Nesse time, é importante que estejam engajadas as mesmas pessoas integrantes do time de projeto durante o desenvolvimento do produto. Essa importância

dá-se pelo aporte das informações tratadas durante o processo, mesmo aquelas que não foram registradas. Na Figura 55, é apresentado um modelo sugerido de como deve ser este time.



**Figura 55 – Sugestão de time de projeto multifuncional e destaque de equipe que deve monitorar o produto após o lançamento.**

As áreas indicadas em amarelo, na parte superior, correspondem ao time de pós desenvolvimento. As atividades são de pesquisa de desempenho do produto, pesquisa de satisfação do cliente, monitoramento do ciclo de vida do produto e os resultados financeiros do negócio desse novo produto.

2.4) *Gestão da mudança e aprendizado*: Através das pesquisas, constatou-se que poucas pessoas na empresa conhecem as ferramentas e as metodologias para o processo de desenvolvimento de novos produtos, que ainda permanecem com a característica de um processo empurrado pela engenharia do produto, em específico, pelos gerentes de projetos. Ocorre a dificuldade de nomeação e participação do time multifuncional, incorrendo em perdas por falha na comunicação e espera.

Portanto, como sugestão a esta OM, deve-se firmar um acordo com as áreas de conhecimento, por intermédio de seus responsáveis funcionais, para definir as pessoas capacitadas para participar de um time de projeto. Essas serão as primeiras a serem qualificadas para participarem de um processo de DNP. Deve-se montar um plano de ação para buscar a ampliação desse treinamento para qualificação e capacitação do maior número de pessoas

possíveis na organização. Exercícios práticos devem ser utilizados para esse processo de qualificação e capacitação.

2.5) *Indicadores de Desempenho-rotina-Quadro de gestão visual*: Para melhorar a rotina no processo de comunicação e retroalimentação dos indicadores de desempenho e cronogramas de projeto, sugere-se implementar um quadro de gestão visual. Essa prática auxilia na condução da rotina, visto que o gerente de projetos atualiza os seus indicadores e, ao mesmo tempo, é possível o restante dos colaboradores visualizam, cada um na sua área, como estão os projetos e os resultados. Aqueles resultados ou informações confidenciais devem ser mantidos na intranet da organização, com senha para acesso aos dados. Não serão apresentados no trabalho, por questão de confidencialidade e sigilo, os dados da empresa em estudo, seus indicadores de desempenho.

2.6) *Perdas (desperdício) no fluxo do processo de DNP*: Entende-se que perdas podem ocorrer tanto no processo produtivo, como no processo administrativo. O processo que permite identificar a ocorrência das 8 perdas definidas por OHNO é o SVM, ou seja, o mapeamento do fluxo de valor, e a ferramenta indicada para visualização do estado atual e suas características, o estado futuro desejado, e as ações necessárias para atingir o estado futuro, é o modelo A3 segundo conceito do Lean Development Womak (2009), apresentado na seção 2.7.1.3.4.

Como sugestão para identificar de forma mais eficiente as perdas que ocorrem no processo de DNP, é indicado efetuar o mapeamento do fluxo de valor. Na Figura 56, é apresentado o fluxo sugerido como guia para execução do SVM, que para seja efetuado na empresa em estudo.

Através do desenho do estado atual, é possível também verificar as tarefas de todas as atividades do fluxo do processo de DNP. Dessa forma, pode-se identificar as 8 perdas descritas no Quadro 18 (ROZENFELD, 2006; OHNO,1990), na seção 2.7.1.3.4 e propor ações no estado futuro que minimizem ou as eliminem. Como parte desse trabalho, utilizando as reuniões de grupo focado e a ajuda de outros colaboradores na empresa, foi possível realizar o Kaizen em um evento de dois dias e efetuar o mapeamento de fluxo de valor do estado atual.

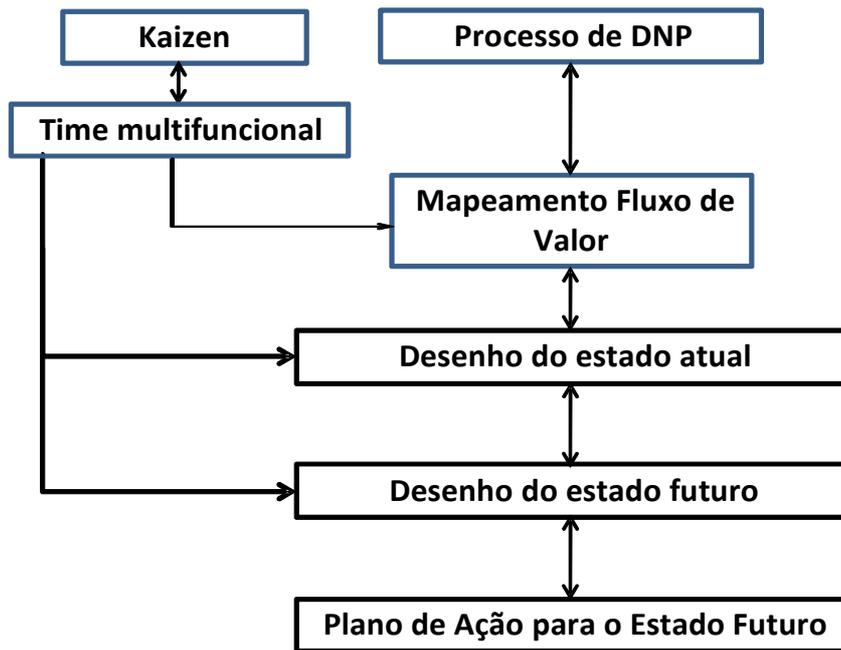


Figura 56 – Fluxo sugerido como guia para execução do Mapa de Fluxo de Valor

Na Figura 57, é apresentado o desenho do estado atual. A sigla “AC” representa a reunião de análise crítica que é efetuada na entrada do pedido. Na sequência, a engenharia do produto efetua a estrutura do produto “BOM- *Bill of material*” e a envia da forma sequencial para as áreas de engenharia de processos de manufatura, *supply chain* (planejamento da produção, inventário e compras) e produção.

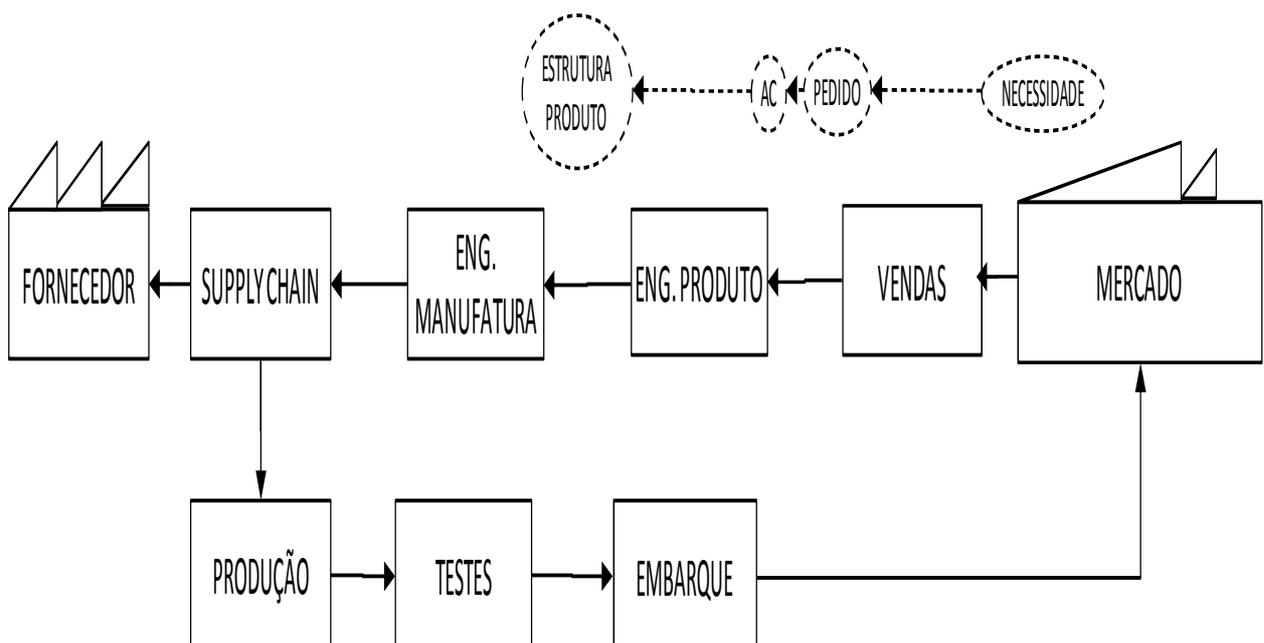
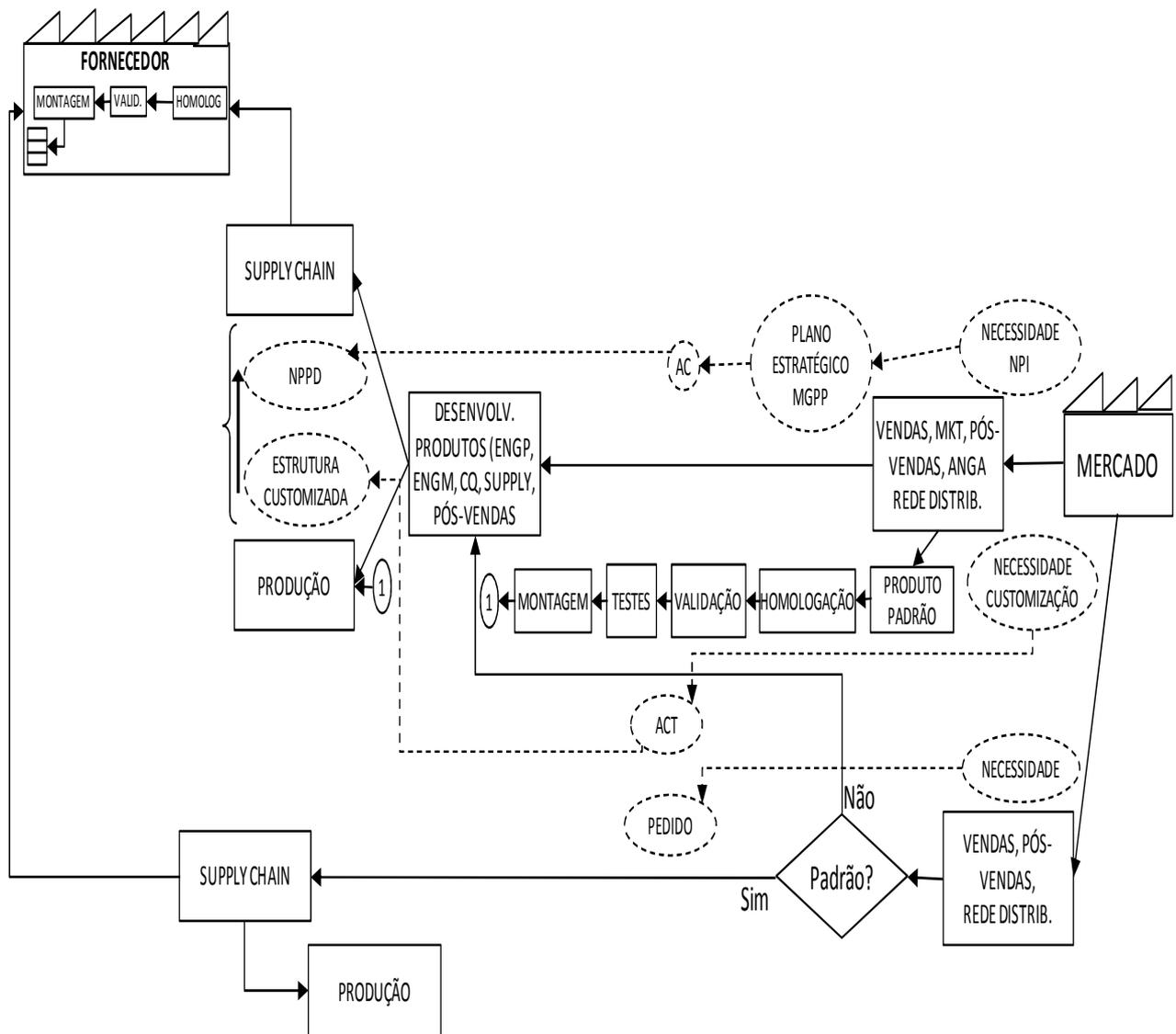


Figura 57 – Mapa do fluxo de valor da fase sequencial para o processo de DNP.

Durante a execução do mapa do fluxo de valor do estado atual (Figura 57), foi possível identificar as perdas no processo de DNP atual, que foram utilizadas como oportunidade de melhorias OM's. Dessa forma, entende-se que a sugestão de melhoria constitui o desenho de estado futuro. Assim, da mesma forma que na construção do estado atual, executou-se o desenho do estado futuro. Na Figura 58, é apresentado o desenho do estado futuro sugerido.

Sugere-se utilizar a metodologia e a ferramenta A3 para validar essa sugestão e abrir um projeto com o plano de ação de cada área de conhecimento integrante desse novo desenho para gerenciar esta mudança e adquirir o aprendizado organizacional no estado futuro.



**Figura 58 - Mapa do fluxo de valor do estado futuro para o processo de DNP**

Sugere-se aumentar a eficiência no fluxo do processo de DNP no decorrer das atividades de desenvolvimento de produto no estado atual e no estado futuro, identificando as 35

perdas evidenciadas no *check list*. Para analisar a ocorrência dessas 35 perdas durante as atividades no processo de DNP, sugere-se utilizar o formulário modelo proposto por Graebisch (2007), apresentado na Figura 59, no Anexo F. Sugere-se, também, que o time multifuncional de um projeto nomeie auditores para o monitoramento mensal dessas ocorrências e promover melhorias junto a equipe.

<b>Folha de entrada de transfêrencia de informação</b>									
#: _____									
<b>EQUIPE (seção)</b>									
<input type="checkbox"/> transferência prevista?		Transferência ID: (____) para (____)							
Data	Hora			local					
remetente (s): (area ou time responsável)		receptor (s): (area ou time responsável)							
<b>TIPO</b>		<b>MEIO</b>							
<input type="checkbox"/> Processo (descrever) <input type="checkbox"/> conteúdo <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> técnica</td> <td><input type="checkbox"/> apresentação</td> <td><input type="checkbox"/> outro (especificar)</td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/> técnica	<input type="checkbox"/> apresentação	<input type="checkbox"/> outro (especificar)	<input type="checkbox"/> conversa <input type="checkbox"/> documento <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> físico</td> <td><input type="checkbox"/> eletrônico</td> </tr> </table> <input type="checkbox"/> apresentação <input type="checkbox"/> vídeo <input type="checkbox"/> outro (especificar)			<input type="checkbox"/> físico	<input type="checkbox"/> eletrônico
<input type="checkbox"/> técnica	<input type="checkbox"/> apresentação	<input type="checkbox"/> outro (especificar)							
<input type="checkbox"/> físico	<input type="checkbox"/> eletrônico								
<b>PRINCIPAL</b>		<b>SUPORTE</b>							
<input type="checkbox"/> reunião ( lista participantes) <input type="checkbox"/> email (destinatários da lista) <input type="checkbox"/> outro (especificar)		<input type="checkbox"/> alfa-numérico <input type="checkbox"/> gráfico <input type="checkbox"/> modelo <input type="checkbox"/> outro (especificar)							
<b>OBSERVAÇÕES</b>									
<b>PROBLEMAS</b>									
<b>DESPERDÍCIO</b>	condutores	1	2	3					
	causa								
<b>QUALIDADE DA INFORMAÇÃO</b>									
intrínseco	nível de detalhe	muito alto <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> muito baixo							
	dados quantificados	sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>							
	outro								
<b>Acessibilidade</b>									
contextual	oportunidade	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> no atraso (hrs:min) ____:____							
	plenitude	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> no							
	<input type="checkbox"/> valor	<input type="checkbox"/> permitido	<input type="checkbox"/> desperdício						
	outro								
representacional	facilidade de entendimento	muito bom <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> muito pobre							
	utilidade da mídia								
	outro								

**Figura 59 – Modelo de formulário para identificar perdas no processo de DNP**

Fonte: Graebisch (2007)

## 5 CONCLUSÃO

O objetivo desse trabalho foi a execução de um estudo de caso em uma empresa do ramo da indústria metal mecânica, fabricante de máquinas para a construção e pavimentação de rodovias, no que se refere ao processo de desenvolvimento de novos produtos (DNP), e, a partir da análise, propor melhorias que visam aumentar a sua eficiência e eficácia. O propósito em apresentar um referencial teórico, de maneira que pudesse auxiliar e contribuir para a análise de dados, execução de um diagnóstico do estado atual do processo de DNP da empresa em estudo e propor melhorias desse, conjugado aos métodos de pesquisa e de trabalho definidos para a geração do estudo de caso.

O referencial teórico também serviu de base e fundamento para a análise e validação das informações levantadas durante a pesquisa, o qual considerou-se que as informações pesquisadas nas referências bibliográficas foram adequadas para elaborar um diagnóstico e formular propostas de melhorias no processo de DNP da empresa em estudo. Alguns processos de DNP se identificaram mais com o tipo de segmento de atuação da empresa em estudo, como o Stage-Gate, PDP e APQP, por conterem fases estruturadas que abrangem por completo o ciclo de desenvolvimento de um produto, sendo que os processos Toyota e LEAN são complementares, pois aborda a questão do conhecimento, redução de perdas.

No entanto, dentre as novas abordagens ao DIP como PLM, CMM e Seis Sigma, o PLM está inserido nas sugestões de melhorias como as ferramentas de alteração de produto e, para se monitorar o produto e a satisfação do cliente após o lançamento. O CMM, embora seja muito utilizado, segundo os autores pesquisados, por empresas desenvolvedora de software, foi efetuado a entrevista através de questionário para analisar o nível de maturidade da empresa e estudo e no futuro pode ser efetuado periodicamente.

Em relação ao processo Seis Sigma, embora esse seja mais apropriado para empresas que produzem em larga escala entende-se que as fases de geração da idéia, conceito, diagnóstico do estado atual e o que se deseja no futuro está em acordo com os processo de gestão da mudança para atingir-se um maior grau de maturidade na organização em relação aos seus processos, e não fora considerado esse processo nas sugestões de melhorias por considerar que a empresa em estudo necessita atingir um nível maior de maturidade. nesse momento. Com maior volume de produção, se for adotada a arquitetura modular aberta ou fechada com a utilização de componentes padronizados, dessa forma além de utilizar o processo do APQP/PPAP para se atingir um grau de qualidade maior com menor índice de defeitos, esse processo possa ser aplicado tanto na fase de desenvolvimento do produto como em linha de produção no futuro.

Com relação ao conhecimento sobre a metodologia de um processo de desenvolvimento de novos produtos DNP e à respectiva estrutura de projeto adequada para conduzir um processo integrado de DNP, que leve em consideração as decisões de ordem estratégica, tática e operacional e a cultura em desenvolver novos produtos sob um processo de forma integrada concluiu-se que:

- a) *Integração Área de conhecimento com o processo de DNP*: Foi possível verificar que, havendo um processo estruturado de forma padronizada e multifuncional, pode ocorrer a participação e a interação em um time de projeto amplo e multidisciplinar que atua de forma integrada, ou seja, integrando pessoas e processos para participar desde o início da análise e do desenvolvimento do novo produto. Também verificou-se a importância em ter-se um time multidisciplinar de desenvolvimento de produto que contemple áreas que tomam decisões: estratégicas, táticas e operacionais e que trabalhem de forma integrada.

Dessa forma, concluir um estágio de um Gate qualquer e receber a aprovação formal para ingressar ao próximo estágio, ou fase de um processo integrado de DNP, é possível concluir que apresentará melhor eficiência e eficácia, se as ações pertinentes ao processo forem conduzidas por: i) um time de projeto que possua o conhecimento da metodologia do processo utilizado; ii) uma estrutura de projeto de desenvolvimento de produto que suporte a condução de todas as atividades desse; e iii) um processo integrado de DNP que possua uma metodologia detalhada e padronizada de forma a permitir treinamento e o aprendizado contínuo, e que seja executada de acordo com o planejado.

Foram verificadas lacunas, ou seja, oportunidades de melhorias OM's no processo de NPD da empresa em estudo. Essas lacunas identificadas representam de certa forma, a fragilidade do processo atual conforme apresentado na seção 4.1.-“diagnóstico atual”, como resultado das entrevistas, objeto de pesquisa qualitativa exploratória, onde analisou. Além das lacunas identificadas, ou seja, oportunidades de melhorias OM's, como fragilidade ou ponto fraco do processo, perceberam-se como pontos fortes, ou uma direção positiva em relação ao estado futuro desejado, naquelas pessoas que participaram do time

de projeto do produto, menor nível de estresse e irritabilidade durante as atividades diárias.

Na pesquisa de grupo de foco, observação direta e entrevistas, verificou-se que cada participante que teve pelo menos uma oportunidade de participar de um time de projeto para um novo produto, mesmo que fosse de forma parcial, denotou preferência para trabalhar desta forma, ou seja, integrada, em relação ao processo anterior que participava essa somente funcional. Essa evidência se origina do fato de haver um projeto importante em desenvolvimento na empresa em estudo, com escopo, prazo de lançamento e custo definidos.

b) *Processo de mudança de cultura e aprendizado*: Com relação a evolução de aplicação do processo de DNP, na empresa em estudo, e a mudança de cultura, bem como do aprendizado adquirido pode-se concluir que não existe um plano de mudança definido para que o processo de NPD seja aplicado de forma padronizada e sistemática, o que caracteriza uma lacuna relevante. Percebeu-se uma falta de foco em treinamento para o aporte de conhecimento, aplicação e validação da metodologia empregada no processo de DNP. Mesmo assim, aqueles que participaram ou interagiram com esse processo na empresa no período analisado, verificou-se o interesse e motivação em serem agentes da mudança de cultura, mesmo sem haver um plano de ação ou um projeto de gestão da mudança aberto na organização. Quanto ao aprendizado em aplicar a metodologia sobre o processo de DNP, percebeu-se que existe uma lacuna pelos próprios gerentes de projetos que se deparam com situações reais pela primeira vez, no entanto a motivação das pessoas envolvidas, decorrente do fato de haver um representante de cada área para interagir no momento em que ocorre a necessidade auxilia na mitigação sob o receio de algo dar errado, e desta forma o processo tende a ser mais bem controlado, assim como o espírito de apagar incêndio ocorre de forma menos intensa.

c) *Processo de DNP*: O processo de DNP adotado pela empresa em estudo é estruturado, visto estar sendo utilizado em outras

unidades da companhia, no entanto essas outras unidades estão passando pelo mesmo processo de mudança e aprendizado organizacional que a empresa em estudo, o que significa caminhos abertos para discussões sobre os resultados e melhores práticas entre si. Como conclusão, em relação à empresa em estudo, verificou-se que ela passa por uma evolução na aplicação do seu processo de DNP, migrando de uma fase sequencial e funcional, na qual ainda depende das opiniões dos ditos especialistas, em detrimento da análise de dados, para uma fase do processo integrado de DNP contemporâneo. Dados, esses muitas vezes não disponíveis para análise mais correta e coerente. Esses fatos, muitas vezes, podem garantir que os resultados do projeto sejam eficientes e eficazes. Porém, percebeu-se que houve avanços significativos nesse período em relação à mudança de cultura organizacional, permitindo o desenvolvimento novos produtos e com o resultado muito próximo do esperado e, em alguns casos, com superação em relação ao desempenho.

d) *Nível de Maturidade em gerenciar projetos*: O nível de maturidade apresentado, de certa forma, reflete o quanto a empresa tem que se esforçar para atingir e manter-se em um nível mais elevado ao verificado de 2,2 em uma escala de 2 a 5. Se comparar aos dados existentes de 2006 onde as empresas brasileiras do ramo da indústria apresentaram um nível de 2,45, a empresa em estudo não está muito defasado, porém muito próximo do estágio inicial. No entanto, entende-se que a empresa está na rota planejada, promovendo avanços e mudança da sua cultura em desenvolver produtos e gerenciar projetos.

Com relação ao propósito deste trabalho em identificar e sugerir melhorias no processo de DNP da empresa em estudo entende-se que o mesmo foi alcançado. O fato de ser incluída a abordagem sobre o processo de gestão da mudança e aprendizado organizacional permite concluir que é uma forma adequada de avaliar-se um processo qualquer que seja, no seu estado atual, ou até mesmo que não houvesse processo nenhum sendo utilizado.

Assim, é apresentado neste trabalho o diagnóstico do estado atual da empresa em estudo, o resumo das lacunas evidenciadas e as sugestões para melhoria do seu processo, levando em consideração essas lacunas identificadas. No entanto é possível afirmar a existência de outras

lacunas que não foram possíveis de serem identificadas neste momento, os quais devem surgir ou serem expostas naturalmente, no momento em que se enfrenta o processo de mudança. Portanto, cabe ressaltar que não fora efetuado um plano de ação para almejar a mudança cultural e organizacional na empresa em estudo e desenvolver produtos com maior eficiência e eficácia. O que se pode pressupor é que se no plano de ação forem utilizadas estas sugestões de melhorias, é possível que venha obter-se ou chegar mais próximo do resultado esperado, que poderia ser identificado como *“maturidade em desenvolver novos produtos buscando obter a satisfação de seus clientes e possibilitar o retorno sobre o capital investido de forma rápida”*.

No entanto cabe destacar algumas atividades que podem auxiliar a empresa em estudo, na melhoria de seu processo e no plano de ação futuro conforme segue: Um processo orientado para trabalho no fluxo de valor do cliente com a minimização das perdas no fluxo de processo de DNP, mantendo um time multifuncional mais motivado, um processo de desenvolvimento de produto estruturado e uma estrutura de projeto adequada para desenvolver produtos, poderá contribuir para a melhoria da sua **eficiência**. Dessa forma, aplicando a nova abordagem do processo integrado (DIP), ou seja, o conceito LEAN proposto na seção 2.7.1.3.4, entende-se que é possível atingir o estado futuro do processo de DNP com maior **eficiência** e **eficácia**.

Com treinamento adequado às necessidades da empresa para ampliar o conhecimento sobre como desenvolver produtos, até o seu domínio e a disseminação, contribuirão para a mudança cultural em desenvolvimento de produtos. Dessa forma, pode-se afirmar que é possível a empresa adquirir o aprendizado organizacional no desenvolvimento de novos produtos com uma nova abordagem de DNP, isto é, contemporânea. O comitê proposto para abordar o planejamento de produto e mercado, assim como o portfólio de multiprojetos pode ser considerado como uma fase inicial, para saber o que mudar ou aperfeiçoar. Como fase seguinte, investir no processo de melhoria contínua motivado pelo conceito LEAN do processo enxuto, para aprimorar e padronizar as atividades e documentos pertinentes ao processo de NPD e investir em treinamento de mais colaboradores da organização, independente de sua função. O registro das lições aprendidas e de todo o processo executado de DNP, irá auxiliar na verificação do avanço que se obteve com relação ao seu início.

Quanto ao trabalho desenvolvido desse estudo de caso, considero que permitiu concluir o que no início parecia impossível desde o referencial teórico abordado, análise do estado atual, experiência com o projeto de pesquisa e espera-se que este trabalho possa ter contribuído para o propósito da pesquisa e cabe ressaltar que não se teve a intenção de esgotar esse assunto. Espera-se, também, que o mesmo possa contribuir para o auxílio a pesquisas de ordem científica e acadêmica para outros trabalhos referentes ao processo de desenvolvimento de novos produtos.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

AMARAL, Daniel; ROZENFELD, Henrique. **Proposta de uma Tipologia de processos de Desenvolvimento de Produto Visando a Construção de Modelos de referência**. Núcleo de Manufatura Avançada (NUMA), 2007.

ANDRADE, Aurélio de Leão. **Aprendizagem e Desenvolvimento Organizacional: Uma experiência com o modelo da quinta disciplina**. Dissertação de Mestrado em PPGEF- UFRGS, Porto Alegre, 1998

ANTONELLO, C. S.; BOFF, L. H. **Os novos horizontes da gestão: aprendizagem organizacional e competências**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

AUDY, Jorge Luis Nicolas; BECKER, João Luis; FREITAS, Henrique. **Modelo de Planejamento Estratégico de Sistemas de Informações: A Visão do processo decisório e o papel da aprendizagem organizacional**. Congresso ENANPAD. Foz do Iguaçu, 1999.

BALESTRASSI, Pedro; BUENO, Tiago;. **Diminuição do Índice de Rejeições e Retrabalhos nos Dispositivos de Sintonia para Bobinas de Bloqueio de Alta tensão Usando Recursos da Metodologia DMAIC**- Universidade Federal de Itajubá, Departamento de Engenharia de Produção. Trabalho de Conclusão de Graduação, 2002.

BASSIS, Nihad Faissal. **Gerência de Projetos aplicada à Gestão do Conhecimento**. AMA – American Management Association. Alinhado a 4ª edição do PMBOK, Rio de Janeiro-RJ: Brasport, 2009.

CALANTONE, Roger F.; BENEDETTO, Anthony Di. **Clustering product launches by price and launch strategy**. Journal of business & Industrial Marketing, vol. 22, n. 1, 4-19, 2007.

CARDOSO, Cristina , QUEIRÓS Shirley; GONTIJO, Leila. **Cultural identity in the practice of design: methods for product development projects**. Product: Management & Development, vol. 7, n. 1, Jun. 2009.

CARVALHO, Marly; MARTIN, Ana **Avaliação do Uso da Simulação Virtual no Processo de Desenvolvimento de Produtos**. Artigo extraído do Trabalho de Conclusão de Curso de Ana Cristina Mongelli Martin, apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, para obtenção do Título de Mestre Profissional em Engenharia Automotiva, 2007.

CHENG, Lin Chih. **Caracterização da Gestão de Desenvolvimento do Produto: Delineando seu Contorno e Dimensões Básicas, NTQI**. Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Minas Gerais, lincheng@dep.ufmg.br. II Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto, São Carlos, SP. Agosto 2000.

CHENG, Lin Chih; FILHO, Leonel Del Rey de Melo. **QFD – Desdobramento da Função Qualidade na Gestão de Desenvolvimento de Produtos**. São Paulo: Blucher, 2007.

CHENG, Lin Chih. **QFD: Planejamento da Qualidade**. UFMG – Escola de Engenharia, Fundação Cristiano Otoni, Belo Horizonte, 1995.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2000.

CLARK. B.; Fujimoto, T. **Product development performance**. Harvard Business School Press, Boston, MA, 1991.

CLELAND, David; IRELAND, Lewis R. **Project Managers' Portable Handbook - Desdobramento da Função Qualidade na Gestão de Desenvolvimento de Produtos**, 2 ed., Mc Graw Hill, USA, 2004.

CONTADOR, José Celso. **Planejamento Estratégico: Recomendações sobre os ambientes externo e interno**. Revista de Administração de Empresas, vol.35, n. 2, 43-56, São Paulo-SP, 1995.

COOPER, R. G.; KLEINSCHMIDT, E. J. **Determinants of timeliness in product development**. Journal of Product Innovation Management, 11, 381-396, 1994.

COOPER, R. G., EDGETT, S.J. & Kleinschmidt, E. J.- **Best Practices for Managing R&D Portfolios**. Portfolio management best practice studies. Research Technology Management, 41, 4, july-Aug 1998.

COOPER, Robert G.; EDGETT, S.J. **Doing it Right – Winning with New Products**. Robert Cooper Founders of Stage-Gate International. 2009 – 2010.

COOPER, Lee G. **Strategic Marketing Planning for radically New Products**. Journal of Marketing, vol. 64, 1-16, Jan. 2000.

DAL FORNO, Ana Julia, et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Integrando a abordagem Lean no projeto conceitual**. Gepros. Gestão da Produção, Operações e Sistemas. Ano 3, n. 4, p. 45-58, Out-Dez/2008.

DE PAULA, Istefane C. **Proposta de um método para a execução do processo de desenvolvimento de produtos farmacêuticos**. Gepros Tese de doutorado- PPGEP-UFRGS, Porto Alegre, 2004.

DESCHAMPS, J. Philippe; NAYAK, P.R. **Produtos Irresistíveis: como operacionalizar um fluxo perfeito de produtos do produtor ao consumidor**. São Paulo: Makron Books, 1997.

DESCHAMPS, J. Philippe.; NAYAK, P.R. **Product Juggernauts: How Companies mobilize to generate a stream of market Winners**. Harvard Business School Press, 1995.

DIBB, Sally; SIMKIN Lyndon. **Diagnosing and Treating the Barriers**. Elsevier Science Inc, Industrial Marketing Management, vol. 30, 609– 625, 2001.

DINSMORE, Paul; CABANIS, Jeannette; BREWIN. **Manual de Gerenciamento de Projetos – AMA American Management Association- Alinhado a 4ª edição do PMBOK**, Tradução CAVALIERI, Adriane. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

ECHEVESTE, Maria E; FRANK, Alejandro G. **Mecanismos de transferência de conhecimento entre projetos de desenvolvimento de produtos: Um estudo exploratório da literatura.** VII Seprosul- Semana de Engenharia de produção Sul-Americana, Udelar, Salto, Uruguai, Nov., 2007.

ECHEVESTE, Maria E; **Uma Abordagem para Estruturação e Controle do Processo de Desenvolvimento do Produto.** Tese de doutorado, PPGEP-UFRGS., 2003.

LIKER, Jeffrey; DURWARD, K Sobek; ALLEN, C. Ward. **Another Look at How Toyota Integrates Product Development.** Harvard Business Review, Jul./Ago.1998.

FUJIMOTO, Takahiro. **Increasing Complexity and Product Development.** Edição do LEAN SUMMIT. Lean Institute Brasil. São Paulo, Jun., 2010.

GARCIA, Alexandre de Souza. **Sistema Corporativo de Inovação- Um estudo de caso.** - Dissertação de mestrado em PPGA-UNISINOS, São Leopoldo, RS, 2010.

GASNIER, Daniel G. **Guia Prático para Gerenciamento de Projetos – Manual de sobrevivência para profissionais de projetos,** 4. ed. IMAN, São Paulo, 2006.

GONZAGA, André; LIMA, Claudinete; NUNES, Hérica; **Os Impactos do Processo de Inspeção da Qualidade na Eficiência produtiva do Setor Aeronáutico.** IV CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO. Responsabilidade Socioambiental das Organizações Brasileiras. Niterói, RJ, Brasil, 2008.

GRAEBCSCH, Martin; SEERING, Warren P.; LINDEMANN, Udo. **Assessing Information Waste in Lean Product Development.** International Conference on Engineering Design Technical. CITE des Science Et de L'industrie, Paris, France,Ago., 2007.

GRUNER, Kjell; HOMBURG, Christian. **Does Customer Interaction Enhance New Products?** Porche AG, University of Manheim, Journal of Business Research, n.49, 1-14, Elsevier Science Inc., 2000.

GUIMARAES, Marcelo. **Proposta de um método para a redução do Lead Time para desenvolvimento na industria Calçadista:**Um Estudo de Caso. Tese de Mestrado. UNISINOS, 2009 .

HORNOS DA COSTA, Janaina Mascarenhas; ROZENFELD, Henrique. **Abordagem Sistêmica nas organizações: Aplicação de uma metodologia de gestão de mudanças em empresa de alta tecnologia para melhoria do processo de vendas e desenvolvimento de produtos sob encomenda.** Grupo de Engenharia Integrada e Engenharia de Integração (GEI2), Núcleo de Manufatura Avançada (NUMA), Instituto Fábrica do Milênio (IFM), Departamento de Engenharia de Produção – EESC – USP/Ed. II Congresso Brasileiro de Sistemas. Ribeirão Preto, 2008.

HORNOS DA COSTA, Janaina Mascarenhas; ROZENFELD, Henrique. **Proposal of the BPM Method for Improving NPD Processes.** Product: Management & Development, vol. 5, n. 1, Jun. 2007.

INGENBLEEK, Paul. **Value Informed Pricing in its Organizational Context**. Emerald Group Publishing, vol. 16, n. 7, 2007.

IRIA, Fernando; NOVASKI, Olivia; SOUZA, Francisco. **Make-to-order Machining Companies: Applying Project Management to Production Planning**. Product:Management & Development, vol. 7, n. 1 Jun., 2009.

JUGEND, Daniel; ONOYAMA, Marcia; SILVA, Sergio; TOLEDO José C.; PACAGNELLA, Antonio. **Desenvolvimento de produtos em Empresas de Bens de Capital com Engenharia Sob Encomenda: uma Análise do Nível de Maturidade Utilizando o Modelo CMMI**, EANPAD. XXXII Encontro da ANPAD, Rio de Janeiro, 6 a 10 Setembro 2008.

KASPER, Humberto. **O Processo de Pensamento Sistêmico: Um Estudo das Principais Abordagens a partir de um Quadro de Referência Proposto**. Dissertação de Mestrado em PPGEP. UFRGS, Porto Alegre, 2000.

KIM, Chain K.; MAUGBORGNE, Renée. **Fair Process: Managing in the Knowledge Economy**. Best of HBR – Harvard Business Review. Jan., 2003.

KRUGLIANSAS, Isak. **Engenharia Simultânea: Organização e implantação em empresas brasileiras**. Trabalho apresentado no XVII Simpósio Nacional da Gestão de Inovação Tecnológica em outubro de 1992 e publicado na Revista de Administração, n. 4. São Paulo, out./dez. 1993.

KYRIAKOPOULOS, Kyriakos; RUYTER, Ko. **Knowledge Stocks and Information Flows in New Product Development**, Maastricht University, Netherlands, Blackwell Publishing Ltd 2004.

MARAVIESKI, Edilma L; REIS, Dalcio; e PILATTI, Luiz A. **A Resistência à Mudança em Processos de Inovação no Ambiente Intra-organizacional: sua identificação nos Grupos e Individualmente**, Congresso Internacional de Administração- Gestão estratégica na era do conhecimento- Ponta Grossa- PR, 08 -12 agosto, 2008.

MARAVIESKI, Edilma L; REIS, Dalcio;. **A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável**, XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2008

MARAVIESKI, Viviane, ALBERTON, Isaura de Lima. **Trabalho em Equipe como Fator Facilitador da Gestão do Conhecimento**, XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 6 - 8 Novembro, 2006.

MATTAR, F. Najib. **Pesquisa de marketing**. Edição Compacta. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MCLEAN, Laird D.; **Organizational Culture's Influence on Creativity and Innovation: A Review of the Literature and Implications for Human Resource Development**- Advances in Developing Human Resources, vol 7, No.2, 226-246, May, 2005

MEREDITH, Lindsay. **A diagrammatical template for business market demand estimation**. Industrial Marketing Management, vol. 35, 431– 445, 2006.

MIGUEL, Paulo Cauchick; ALMEIDA, Leandro. **The first stage of a proposal of a Theoretical Model for Managing a New Product Development Process**. Product: Management & Development. Vol. 5 nº 1. Jun. 2007.

MIGUEL, Paulo Cauchick; GONZALEZ, João Carlos. **Estruturando o processo de desenvolvimento do produto através do APQP da QS9000**. Núcleo de Gestão da Qualidade & Metrologia, Faculdade de Engenharia Mecânica e de Produção, UNIMEP, 2000.

MIGUEL, Paulo Cauchick; CABRAL, Olavo; MARIOAKA, Sandra. **Análise do nível de maturidade da gestão de projetos: um estudo de caso no planejamento avançado da qualidade do produto (APQP)**. Revista Produto & Produção, vol. 10, n. 3, p. 07 - 18, out. 2009.

MIGUEL, Paulo Cauchick; FERREIRA, Cristiano V.; FILHO, Eduardo Romero; GOUBINHAS, Reidson P.; NAVEIRO, Ricardo Manfredi. **Projeto do Produto**. Campus ABEPRO, Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MIRALES, Carlos Eduardo; LUCENA, Henrique. **Desenvolvimento Integrado de produtos e suas Aplicações**. 5ª Amostra Acadêmica UIMEP - Universidade Metodista de Piracicaba, 2007.

MOEN, Oystein; GAVLEN, Morten; ENDRESEN, Iven. **Internationalization of small, computer software firms: Entry forms and market selection**. European Journal of Marketing, Emerald Group Publishing Limited, vol. 38, n. 9, 2004.

MORGAN, James M; LIKER, Jeffrey K. **Sistema Toyota de Desenvolvimento de Produto: Integrando Pessoas, processo e Tecnologia**. Tradução RUBENICK, Raul. Porto Alegre: Bookman, 2008.

MORGAN, James M; LIKER, Jeffrey e DURWARD. **Development New Products-How Toyota avoid extreme**. Harward Businnes Resource, 1998.

McINTYRE, James. **Enhancing the SME NPD process through Customer Focused Design Activities: A New Zeland Case Study**. Master of Product Development. Massey University, Auckland, NZ, 2008/2009.

MUNDIN, Ana et al. **Aplicando o cenário de desenvolvimento de produtos em um caso prático de capacitação profissional**. Revista Gestão & Produção, vol. 9, n.1, pp. 1-16, Abril, 2002.

OKE, Adegoke; WALUMBWA, Fred. **The relationship between brokers' influence, strength of ties and NPD project outcomes in innovation-driven horizontal networks**. Journal of operation management, vol. 36, 571-589, 2008.

PADOVANI, Mariza; CARVALHO, Marli; MUSCAT, Rafael. **Current Project Portfolio Management Practices: A Case Study**. Revista Product: Management & Development, v.6, n. 1, 19-28, Jun. 2008.

PATON, Claudécir; MASTELARI, Dermival; NOGUEIRA, José Aylton; TEIXEIRA, Silvio Aparecido; MARTINS, Valdemir Ferreira; VEIGA, Valmir da Fonseca. **O Uso do Balanced Scorecard-BSC como um sistema de Gestão Estratégica**. Londrina: Unopar. v.1, n.1, p. 173-186, 2000.

PENCZKOSKI, Diego P.; PEDROSO, Bruno; PILATTI, Luiz A. **Dificuldades da Implantação do Programa Seis-Sigma**. 4º Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR - Campus Ponta Grossa. Ago., 2008.

PENTTINEN, Esko; PALMER Jonathan. **Improving firm positioning through enhanced offerings and buyer-seller relationship**. *Industrial Marketing management*, vol. 26, 552-564, 2007.

PRADO, Darci. **Maturidade em Gerenciamento de Projetos**. 2008.

ROBERTO, Michael; LEVESQUE, Lynne. **Os Jardineiros da Mudança**. HSM Management, n. 55, vol.10, março/abril 2006.

ROCQUE, Bernice; VIALI, Walter. **At the Stage-gate: Critical Questions for IT Project Sponsors**. Originally published as part of 2004 PMI Global Congress Proceedings, Anaheim, California, 2004.

ROZENFELD, Henrique. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma referência para a melhoria do processo**, São Paulo, Ed Saraiva, 2006.

SAKARYA, Sema; HYLLEGARD, Karen; ECKMAN, Molly. **Market Selection for international Expansion. Assessing opportunities in emerging markets**. *International Marketing Review*. Emerald Group Publishing Limited. vol. 24. n. 2, pp. 208-238, 2007.

SANCHES, Carlos E.; DINIZ, Soraia. **Desenvolvimento Piloto da Metodologia Seis-Sigma de um Processo de Desenvolvimento de Produtos de uma Pequena Empresa**. V CBGDP. Curitiba, PR, 10 a 12 de agosto de 2005.

SACCANI, N.; SONGINI, L.; GAIARDELLI, P. **The Role and Performance Measurement of After-Sales in the Durable Consumer Goods Industries: an empirical study**. *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 55, n. 3/4, p.259-283, 2006.

SALLERNO, Mario Sergio, FERREIRA, Vanessa de Lima, LOURENÇÃO, Paulo T de Mello- **A Estratégia da relação com fornecedores – O caso Embraer**, revista *Gestão e Produção*, São Carlos, v18, n2, p 221-236, 2011

SANTOS, MarceloT. **PLM – Gerenciamento do Ciclo de Vida do Produto Transformando negócios em empresa classe mundial**, artigo baixado da internet, Brasilmats, mterixeira@brasimatics.com.br, 2000, acessado em junho de 2010.

SEERING, Warren P.; TANG, Victor; BING, Liu; KELLAN, Bejjamim A; KEVIN, Otto. **Enabling Factors in Successful Product Development**. *International Conference on Engineering Design*, ICED 05 Melbourne, AU, August 15-18, 2005.

SEERING, Warren P.; REBENTISCH, Eric; PESSOA, Marcus Vinicius. **Understanding the Waste net. A Method for Waste Elimination Priorization in Product Development**. ASME 2008, *International Design Engineering Technical Conference*. New York City, NY-USA, August 2008.

SENGE, Peter M, **A quinta disciplina**. São Paulo: Editora Best Seller, 1990

SHANKARMAHESH, Mahesh; HOWARD, Olsen; HONEYCUTT, Earl. **A dominant product-dominant country framework of industrial export segmentation**. *Industrial Marketing Management*, vol. 34, 203– 210, 2005.

SHENHAR, Aaron; DVIR, Dov. **Reinventando o Gerenciamento de Projetos: A Abordagem Diamante ao Crescimento e Inovação Bem-sucedidos**. São Paulo: MBooks do Brasil, 2010.

SHOOK, John. **Toyota's Secret: The A3 Report**. Lean Institute of Brazil, 2009.

SILVA, Carlos Eduardo. **Método para Avaliação do Desempenho do Processo de Desenvolvimento de Produtos**. Tese submetida à Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do grau de Doutor em Engenharia de Produção, 2001.

SILVA, Carlos E. S; FARIA, Guilherme S. **Uma investigação sobre a adoção da modularidade no projeto de novos produtos e na produção em uma montadora automotiva**. XIII SIMPEP, Bauru-SP, Brasil, 06 a 08 de Novembro de 2006.

SOUZA, Valdir P. **Gestão de Projetos de Desenvolvimento de Autopeças**. Escola politécnica da Universidade de São Paulo. Society Automotive Engineers Inc. Copyright, 2006.

TAN, Kay C.; PAWITRA, Theresia. **Research and Concepts: Integrating SERVQUAL and KANO's for service excellence development**. *Managing Service Quality*, vol. 11, n. 6 , p. 418-420, 2006.

TIDD, J; BESSANT, J. e PAVITT, K. **Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change**, 3rd. ed, John Wiley, 2005.

ULRICH, Karl T., EPPINGER, Steven D., **Product design and Development**, 2th ed., New York, McGraw Hill, 2000.

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

WOMAK, J. and Jones, D. **Lean Thinking. Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation**. Simon and Shuster, New York, NY, 1996.

ZANCUL, Eduardo; ROZENFELD, Henrique. **Identificação das funcionalidades de desenvolvimento de produtos de um sistema ERP**. Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, Núcleo de Manufatura Avançada (NUMA), 2002.

ZANCUL, Eduard; ROZENFELD, Henrique. **Problematização da gestão do Desenvolvimento do Produto Edifício**. Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, Núcleo de Manufatura Avançada (NUMA), 2002.

ZILBOVICIUS, MAURO- **Modelos para a produção, produção de modelos**; gênese, lógica e difusão do modelo japonês de organização da produção. São Paulo: FAPESP: Annablume, (2008).

**ANEXOS**

- A. Pesquisa N1
- B. Pesquisa N2
- C. Pesquisa N3
- D. Pesquisa N4
- E. Pesquisa N5
- F. Pesquisa N6
- G. Formulários de Perdas- Folha de transferência de informações
- H. Reunião de Análise Crítica

## Pesquisa N1

### Gerenciamento de projetos, gestão da Mudança e Aprendizado Organizacional

Prezados, esta pesquisa tem a intenção de avaliar a utilização de práticas de conhecimento em Gerenciamento de projetos, como é abordada a gestão da mudança e obtenção da cultura e do aprendizado organizacional, na empresa.

Favor ler atentamente todas as perguntas antes de respondê-las para situar-se no contexto da pesquisa e auxiliar na coerência das suas respostas.

Tempo aproximado para responder essa pesquisa: 0,5 minutos por questão; total aprox.: 10 minutos

	PONTOS DE AVALIAÇÃO	Discordo Totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Totalmente
1)	A empresa ao implementar projetos segue uma metodologia de gerenciamento (de projetos) de forma sistemática?					
2)	A empresa ao implementar projetos nomeia um gerente de projeto e um time (de projeto) para interagir nas fases desse?					
3)	A empresa antes de implantar um projeto, normalmente planeja e efetua um diagnóstico operacional e, avalia o estado atual (com o fim) a fim de conhecer as oportunidades de melhorias?					
4)	Na empresa ao implementar um projeto são utilizadas informações oriundas de um diagnóstico operacional ou outras como informações relevantes contendo as necessidades primárias que devem ser atendidas nesse?					
5)	Durante a implantação de um novo projeto na organização ocorrem reuniões freqüentes para acompanhamento das fases e ações prioritárias, dito críticas (do projeto)?					
6)	Normalmente ocorre a comunicação para as partes interessadas, gerência ou (força) equipe de trabalho, quando se inicia e durante o desenvolvimento de um novo projeto, assim como (o que se espera obter) assim como o resultado esperado com a sua implantação?					
7)	Se ocorrer resistências a implantação de um novo projeto por parte da (força) equipe de trabalho, na organização, essas são normalmente identificadas?					
8)	Quando torna-se necessário aos integrantes do time de projeto ter(-se) o conhecimento sobre certas ferramentas, metodologias e práticas necessárias para obter eficiência e eficácia na condução desses, são efetuados treinamentos?					
9)	Alguns integrantes do time de projeto ao adquirir o conhecimento necessário para atuar no desenvolvimento do projeto normalmente atuam como multiplicadores à força de trabalho, na organização?					
10)	Melhorias e sugestões durante a fase de desenvolvimento e implantação do projeto são sempre bem vindas, independente de onde venham: diretoria, gerência, fornecedores e da (força) equipe de trabalho?					
11)	Os riscos e as incertezas como: atendimento aos custos do projeto, atendimento aos prazos das fases do projeto e a segurança das informações são claramente tratadas entre os integrantes de um time do projeto.					
12)	Os riscos e as incertezas com relação à segurança, saúde, acidentes e ao meio ambiente são consideradas de maior importância sobre as demais?					
13)	Ao implantar um novo projeto na organização é utilizado o ciclo PDCA ( Plan-Do-Check-Action) como forma de verificação e ação corretiva?					
14)	O RH recursos Humanos organiza ou participa da programação e execução dos eventos de treinamentos para as partes interessadas e efetua pesquisa de avaliação do instrutor e da assimilação de conhecimento pelos participantes?					
15)	As informações tratadas e registradas do projeto são mantidas em local seguro sob coordenação ou monitoramento pela equipe de TI?					
16)	Na sua opinião existe uma preocupação da empresa em buscar atingir um nível elevado de organização cultural que incentive a fazer as coisas certas com coragem, comprometimento e motivação para ajudar os outros?					
17)	A cultura organizacional obtida com a implantação de um projeto importante ajuda a elevar seu conceito de satisfação em pesquisa de clima organizacional?					
18)	É possível implantar um projeto com eficiência e eficácia, sem que haja um planejamento de todas as fases de um projeto e um time multifuncional para atuar no processo em todas as etapas?					



## Pesquisa N2

### Estrutura de projeto e Conhecimento

Prezados, esta pesquisa tem a intenção de avaliar como é o tipo de Estrutura de Projeto que conduz o processo de desenvolvimento de novos produtos- NPD, na empresa.

Favor ler atentamente todas as perguntas antes de respondê-las para situar-se no contexto da pesquisa e auxiliar na coerência das suas respostas.

Tempo aproximado para responder essa pesquisa: 0,5 minutos por questão; total aprox.: 15 minutos

	PONTOS DE AVALIAÇÃO	Discordo Totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Totalmente
1)	Uma estrutura de projeto ideal para desenvolver produtos na empresa é aquela em que as pessoas efetuam suas atividades funcionais reportando-se cada um, ao seu responsável funcional ou gerente/supervisor da sua função. Desta forma um especialista na sua função é muito importante mesmo que o seu trabalho não seja compartilhado com outra área de conhecimento quando esse estiver sendo desenvolvido.					
2)	Acredita-se que um projeto possa ser desenvolvido atualmente na empresa executando-se atividades em seqüência, como numa corrida de atletismo tipo revezamento 4x100 m ou 4x1500 m. Desta forma cada atividade do processo de desenvolvimento de um novo produto quando for executada por uma área é entregue para a outra área, de forma seqüencial pronta para ser utilizada sem necessitar de alinhamento prévio.					
3)	O trabalho individual ou isolado por especialistas de uma área funcional é uma forma eficiente para executar as tarefas de desenvolvimento de produtos?					
4)	É possível desenvolver produtos na empresa executando o mínimo de reuniões ou discussões a cerca das características e da variabilidade que norteiam o produto, o processo e a qualidade desse, durante as fases de desenvolvimento do novo produto?					
5)	A estrutura de projeto na empresa é do tipo matricial, onde um integrante de um time multifuncional de projeto responde ao gerente de projeto somente sobre as atividades desse, porém faz parte de uma área funcional no qual executa outras atividades funcionais e responde ao seu responsável sobre suas atividades, budget entre outros como assuntos referentes à sua carreira e ocupação na empresa.					
6)	A estrutura de projeto na empresa é do tipo por projeto, onde um colaborador que pertence a uma área funcional é cedido para trabalhar em um projeto como um integrante do time multifuncional desse, e passa a reportar-se ao gerente do projeto, no que tange as suas atividades, budget, entre outras, como alteração de nível funcional de sua carreira.					
7)	O Gerente de projeto que conduz um processo de desenvolvimento de novos produtos NPD na empresa necessita ser um colaborador da engenharia do produto, como engenheiro ou especialista em projetos?					
8)	O Gerente de projeto que conduz um processo de desenvolvimento de novos produtos NPD na empresa necessita ter conhecimento prévio ou capacitação em gerenciamento de projetos, como Pós Graduação, MBA, PMI ou outra fonte?					
9)	Existe um time de projeto multifuncional na empresa que atua no processo de desenvolvimento de novos produtos (NPD) da empresa?					
10)	O Gerente de Projetos de novos produtos reporta-se ao Gerente Funcional da área?					
11)	O Gerente de Projetos de novos produtos reporta-se a Diretoria ou a um escritório central de projetos que coordena todos os projetos em execução da empresa?					
12)	O Gerente de Projetos tem autonomia na tomada das decisões sobre a utilização dos recursos do projeto (humanos, financeiros...)?					
13)	Cada área de conhecimento como comercial/marketing, compras, produção, qualidade, pós-venda, custos, engenharia de produto e engenharia de processos de manufatura, possuem representantes que participam de um time multifuncional do processo de desenvolvimento de novos produtos NPD da empresa?					
14)	Cada área de conhecimento como comercial/marketing, compras, produção, qualidade, pós-venda, custos, engenharia de produto e engenharia de processos					

	de manufatura, possuem representantes que participam de um time multifuncional do processo de alteração de um produto Engineering Change Process/Breaking Point "ECP-BP"?					
15)	Você entende que os integrantes de um time de projeto multifuncional abandonam suas atividades funcionais internamente nas suas áreas para dedicarem-se por tempo integral em um projeto de desenvolvimento de um novo produto sob controle do gerente do projeto?					
16)	O processo de escolha dos participantes para a formação de um time multifuncional do processo de desenvolvimento de novos produtos é definido por seu responsável funcional?					
17)	O processo de escolha dos participantes para a formação de um time multifuncional do processo de desenvolvimento de novos produtos é definido por solicitação pelo gerente de projeto ao seu responsável funcional devido a ter analisado as características desse para integrar o seu time?					
18)	Os colaboradores que atuam em time multifuncional percebem oportunidade de crescimento em sua carreira organização?					
19)	Quando existe um time multifuncional para a condução de um projeto de desenvolvimento de um novo produto é mais motivador para atingir os resultados esperados de escopo do produto, custo, prazo e desempenho, quando comparado ao ambiente onde se executa suas atividades funcionais?					
20)	O RH participa do processo de escolha, capacitação ou recrutamento, esse aberto ou fechado, na aquisição de recursos humanos para participação como integrante de um time de projetos multifuncional no processo de NPD?					
21)	As informações tratadas e registradas durante as fases do projeto são mantidas em local seguro sob coordenação ou monitoramento pela equipe de TI, embora esta não participe ativamente do time multifuncional?					
22)	Acredita que seria importante ter-se um time de projeto multifuncional peso pesado para desenvolver produtos com inovação tecnológica, de alta complexidade e risco financeiro, e peso leve para desenvolver novos produtos com menor risco e complexidade?					
23)	O profissional que exerce a liderança, na empresa, como um gerente de projeto de desenvolvimento de novos produtos normalmente é um integrante da engenharia do produto por possuir maior conhecimento e domínio das informações técnicas sobre os produtos?					
24)	O profissional que exerce a liderança, na empresa, como um gerente de projeto de desenvolvimento de novos produtos normalmente é um integrante deve ser um integrante da área comercial/marketing por possuir maior conhecimento e domínio das informações sobre o mercado - clientes e a concorrência.					
25)	O profissional que exerce a liderança, na empresa, como um gerente de projeto de desenvolvimento de novos produtos pode ser um integrante de uma das áreas: qualidade, processos, produção, supply chain e custos					

Por favor, comente as respostas assinaladas com **DISCORDO TOTALMENTE**

---



---



---



---



---



---

Faça outros comentários que, em sua opinião poderiam ajudar na melhoria contínua de nossas publicações.

---



---



---



---



---



---

Obrigado por sua colaboração!

## Pesquisa N3

### Metodologia do Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos-DNP New Product Development- NPD

Prezados, esta pesquisa tem a intenção de avaliar como está sendo efetuado o processo de desenvolvimento de novos produtos da empresa.

Favor ler atentamente todas as perguntas antes de respondê-las para situar-se no contexto da pesquisa e auxiliar na coerência das suas respostas.

Tempo aproximado para responder essa pesquisa: 0,5 minutos por questão; total: 30 minutos

PONTOS DE AVALIAÇÃO		Discordo Totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Totalmente
1)	Normalmente a pergunta a seguir é respondida durante a fase inicial do projeto: Por que devemos nos comprometer com o desenvolvimento deste produto?					
2)	Normalmente a pergunta a seguir é respondida durante a fase conceitual e de desenvolvimento do projeto: O conceito do produto e do processo possui condições adequadas para iniciar um desenvolvimento detalhado? Com quais metas de Qualidade, Custo e Entrega a equipe está se comprometendo?					
3)	Normalmente a pergunta a seguir é respondida durante a fase final de desenvolvimento do projeto: Temos a confiança necessária no projeto e no processo, obtida através de análises e testes, para iniciar uma construção antes da manufatura em série?					
4)	Antes da introdução na linha de montagem a pergunta é respondida: Verificamos o produto e o processo por meio de testes e estamos prontos para colocar unidades piloto nas mãos dos clientes?					
5)	Tipicamente nos perguntamos antes do ramp up na linha de montagem: Os nossos fornecedores e a planta estão prontos para produzir no volume necessário e o campo está pronto para apoiar o novo produto?					
6)	Existe uma metodologia na empresa especifica para ser aplicada no processo de desenvolvimento de novos produtos NPD..					
7)	A metodologia que está sendo utilizada para o desenvolvimento de novos produtos na empresa chama-se NPPD- New Product process Development, ou seja, Desenvolvimento de Novos Produtos e Processos e contempla um processo integrado de desenvolvimento de produtos NPD					
8)	A metodologia do NPPD de processo integrado de NPD possui fases que abordam atividades desde o Planejamento Estratégico até a fase de lançamento e pós-lançamento de novos produtos					
9)	A fase inicial da metodologia do NPPD que aborda a fase do Planejamento Estratégico chama-se NPI- New Product Identification, ou seja, a Identificação de novos produtos.					
10)	Na fase do NPI é o momento onde são geradas as idéias de um novo projeto ou serviço, baseado nas informações no mercado "cliente e a concorrência".					
11)	Na fase do NPI, para definir a viabilidade de execução de um novo projeto na empresa é executado a análise financeira de retorno sobre o investimento sobre o capital investido e o pay back (prazo desse retorno).- ROIC e avaliação da complexidade do novo produto e processo.					
12)	Nos estágios do NPPD na empresa são executados as atividades de planejamento e conceito do produto, desenvolvimento do produto e processos, produção do lote piloto e o lançamento do novo produto.					
13)	As reuniões de alinhamento e monitoramento dos trabalhos nos estágios do processo de desenvolvimento de novos produtos da empresa usando o NPPD são executadas?					
14)	As reuniões de aprovação dos GATES do processo de desenvolvimento de novos produtos da empresa usando o NPPD são executadas?					
15)	Como resultado da reunião de aprovação dos GATES do processo de desenvolvimento de novos produtos da empresa usando o NPPD, na empresa pode ocorrer necessidades de mudanças no escopo do projeto o qual se deve manter no mesmo estágio e refazer as atividades para reapresentação.					

16)	Para definir quais estágios do NPPD devem ser executados para o desenvolvimento de um novo projeto na empresa deve ser executado a avaliação da complexidade do novo produto e processo e o risco do negócio.				
17)	Existem projetos que já foram lançados com esta metodologia na empresa.				
18)	Em sua opinião, o processo de desenvolvimento integrado de novos produtos, onde se integram: pessoas, processos e uma metodologia ampla e sistematizada que abrange desde o planejamento estratégico ao lançamento e pós-lançamento do produto é eficiente e eficaz.				
19)	Os projetos que foram lançados utilizando o processo de desenvolvimento de produtos integrado com a metodologia do NPPD, normalmente apresentam baixo numero de alterações de projeto após o lançamento?				
20)	Em sua opinião, o processo de desenvolvimento de produtos seqüencial ou tradicional, onde existem especialistas nas funções que executam suas tarefas e seguem uma metodologia própria ou seqüencial para desenvolver produtos é eficiente e eficaz.				
21)	Os projetos que foram lançados utilizando o processo de desenvolvimento de produtos do tipo seqüencial ou tradicional, normalmente apresentam baixo numero de alterações de projeto após o lançamento?				
22)	Para ter-se a resposta prévia sobre o desempenho do produto, custos e validação do projeto e processos é importante executar um protótipo ou ainda um lote piloto chamado scale up,				
23)	A satisfação dos clientes para avaliar o desempenho do produto deve ser coletada no protótipo, lote piloto e no lançamento do novo produto?				
24)	A satisfação dos clientes para avaliar o desempenho do produto necessita ser coletada após o lançamento do novo produto e durante todo o ciclo de vida do mesmo?				
25)	A evolução do custo do produto, lucro e market share necessitam ser monitorados após o lançamento do novo produto e durante todo o ciclo de vida do mesmo?				
26)	Você acredita que os produtos desenvolvidos no processo de desenvolvimento de novos produtos com a metodologia NPPD apresentam melhor desempenho em relação aos produtos concebidos anteriormente na empresa?				
27)	Você acredita que a estrutura do produto BOM "Bill of Material" pode apresentar numero menor de níveis na estrutura e voltada para montagem quando ocorre o alinhamento com as necessidades de processos e produção através de um processo integrado?				
28)	Você acredita que os conceitos LEAN podem ser utilizados no processo de desenvolvimento de novos produtos NPD?				
29)	Você acredita que as perdas que normalmente ocorrem no fluxo do processo produtivo podem ser identificadas no fluxo do processo de desenvolvimento de novos produtos NPD.				
30)	Na empresa são utilizados e aplicados conceitos LEAN no processo de desenvolvimento de novos produtos-NPD?				
31)	Você consegue perceber as perdas no fluxo do processo de desenvolvimento de novos produtos na empresa?				
32)	O Gerente de Projetos tem autonomia na tomada das decisões sobre a utilização dos recursos do projeto (humanos, financeiros...)?				
33)	Você entende que os integrantes de um time de projeto multifuncional são alocados ao time de projeto em tempo integral em um projeto de desenvolvimento de um novo produto sob controle do gerente do projeto?				
34)	Existem clientes que são envolvidos no projeto do novo produto da empresa, desde a etapa inicial de forma a gerarem idéias ou discussões que visam garantir melhores condições de performance?				
35)	Os fornecedores são envolvidos no projeto do novo produto, na empresa, desde a etapa inicial de forma a gerarem idéias ou discussões que visam garantir melhores condições de manufaturabilidade e redução de custos?				
36)	Você considera que os custos durante o projeto( gastos do projeto) e do produto ( custos do novo produto e processos) são abordados e monitorados durante todos os estágios de desenvolvimento de forma a manter-se no Target cost?				
37)	O RH participa do processo de desenvolvimento de produtos na escolha, capacitação ou recrutamento, esse aberto ou fechado, na aquisição de recursos humanos para participação como integrante de um time de projetos multifuncional no processo de NPD?				
38)	As informações tratadas e registradas durante as fases do projeto são mantidas em local seguro sob coordenação ou monitoramento pela equipe de TI, embora esta não participe ativamente do time multifuncional?				



## Pesquisa N4: Questionário de Avaliação de Maturidade

---

**Fonte: Prado, Darci**

Extraído do livro  
“Maturidade em Gerenciamento de Projetos” – 1ª Edição  
Versão do Modelo 1.5.0 – 01/Fev/2008 – Editora INDG –  
Tecs – 2008

[www.maturityresearch.com](http://www.maturityresearch.com)

O questionário mostrado a seguir pode ser utilizado para avaliar a maturidade de um setor (tal como Engenharia, Desenvolvimento de Novos Produtos, T.I., etc.) de uma organização.

### A. Como Totalizar as Respostas

Utilize esta tabela para avaliar suas respostas:

- Resposta a: 10 pontos.
- Resposta b: 7 pontos.
- Resposta c: 4 pontos.
- Resposta d: 2 pontos.
- Resposta e: 0 ponto.

É também conveniente dar visibilidade ao Perfil de Aderência, preenchendo o quadro seguinte:

Nível	Pontos Obtidos	Perfil de Aderência									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
2											
3											
4											
5											

**Exemplo:**

Nível	Pontos Obtidos	Perfil de Aderência									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
2	40										
3	20										
4	20										
5	0										

Pontos Obtidos:

Nível 2: 40

Nível 3: 20

Nível 4: 20

Nível 5: 00

Total de pontos obtidos: 80

Depois de respondidas e avaliadas, coloque o Total de Pontos Obtidos na fórmula abaixo.

$$\text{Avaliação Final} = (100 + \text{total\_de\_pontos}) / 100$$

Para o exemplo, temos:

$$\text{Avaliação Final da Maturidade} = (100 + 80) / 100 = \mathbf{1,8}$$

## NIVEL 2 - CONHECIDO

1. Em relação à **aceitação do assunto** “Gerenciamento de Projetos” por parte da alta administração do setor (ou seja, as chefias superiores que têm alguma influência nos projetos do setor), assinale a opção mais adequada:

- a. O assunto é aceito como uma boa prática de gerenciamento há, pelo menos, um ano. A alta administração estimula fortemente o uso correto desses conhecimentos.
- a. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- b. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- c. Está sendo iniciado um trabalho de conscientização na alta administração.
- d. O assunto parece ser ignorado pela alta administração.

2. Em relação à **aceitação do assunto** “Gerenciamento de Projetos” por parte dos gerentes de projetos do setor, assinale a opção mais adequada:

- a. O assunto é bastante aceito como uma boa prática de gerenciamento há, pelo menos, um ano. Os gerentes de projetos se sentem fortemente estimulados a utilizar esses conhecimentos.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Está se iniciando um trabalho de conscientização com os gerentes de projetos.
- e. Os gerentes desconhecem o assunto ou existe algum receio, por parte dos gerentes, quanto ao uso desses assuntos.

3. Em relação à **aceitação do assunto** “Gerenciamento de Projetos” por parte dos clientes dos projetos do setor (ou seja, dos setores internos ou externos à organização que recebem o produto ou serviço criado pelo projeto), assinale a opção mais adequada:

- a. O assunto é bastante aceito como uma boa prática de gerenciamento há, pelo menos, um ano.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Está se iniciando um trabalho de conscientização dos clientes.
- e. Os clientes desconhecem o assunto ou existe algum receio, por parte dos gerentes, quanto ao uso desses assuntos.

**4. Em relação ao nível de conhecimento técnico (ou contextual ou da área do negócio) pela equipe de gerenciamento de cada projeto, assinale a opção mais adequada:**

- a. A equipe conhece suficientemente bem os assuntos técnicos (ou contextual ou da área de negócio).
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. O nível de conhecimento é fraco, e estão sendo feitos esforços para disponibilizar treinamentos.
- e. O nível de conhecimento é inexistente e não há nenhuma perspectiva de melhoria.

**5. Em relação aos treinamentos internos (efetuados dentro da organização), relativos a gerenciamento de projetos, assinale a opção mais adequada:**

- a. São realizados cursos internos há algum tempo, abordando assuntos metodológicos e *softwares*, com frequência e regularidade.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Estão se iniciando esforços internos para se ter um programa de treinamento.
- e. A organização não dá importância a este aspecto e não realizou nenhum curso interno no último ano.

**6. Em relação aos treinamentos efetuados fora da organização (tais como cursos de aperfeiçoamento, mestrado, MBA, certificação, etc.) para profissionais do setor envolvidos com gerenciamento de projetos, nos últimos doze meses, assinale a opção mais adequada:**

- a. A organização estimula tais iniciativas desde que adequadamente justificadas.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. A organização está analisando a questão e pretende divulgar normas sobre este assunto.
- e. A organização desconhece ou desestimula tais iniciativas.

7. Em relação ao **tipo e abrangência do treinamento** fornecido aos gerentes de projetos, assinale a opção mais adequada:

- a. O treinamento abordou todos os grupos de processos e áreas de conhecimento, conforme o PMBOK em nível adequado aos gerentes de projetos. Praticamente todos os gerentes de projetos foram treinados.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Está se iniciando um programa de treinamento.
- e. Não foi realizado nenhum treinamento para os gerentes de projetos e não existe nenhuma iniciativa neste sentido.

8. Em relação ao **tipo e abrangência do treinamento** fornecido à alta administração do setor (ou seja, as chefias superiores que têm alguma influência nos projetos do setor), assinale a opção mais adequada:

- a. O treinamento abordou aspectos relevantes à alta administração e teve duração e profundidade adequadas. Praticamente toda a alta administração do setor que necessita do treinamento foi treinada.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Está sendo elaborado um programa de treinamento para a alta administração.
- e. Não foi fornecido nenhum treinamento à alta administração do setor e não existe nenhuma iniciativa neste sentido.

9. Em relação ao **entendimento da importância de aspectos organizacionais** (Escritório de Gerenciamento de Projetos, Comitê, Estrutura Matricial, Sponsor, etc.) para o bom andamento dos projetos, podemos afirmar que:

- a. As principais lideranças do setor e da alta administração da organização conhecem o assunto, sabem da sua importância para o sucesso de projetos e dão força para sua implementação e aperfeiçoamento.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Foi iniciado um esforço no sentido de divulgação do assunto para lideranças.

- e. As principais lideranças de gerenciamento de projetos do setor e da alta administração da organização desconhecem o assunto,

10. Em relação ao **treinamento em softwares para gerenciamento de tempo** (seqüenciamento de tarefas, cronogramas, Gantt, etc.), assinale a opção mais adequada:

- a. Foi fornecido treinamento introdutório a quase todos profissionais que necessitam deste recurso.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Foi feito um plano de treinamento para *software* de gerenciamento de tempo.
- e. Nada foi feito neste assunto.

### NIVEL 3 - PADRONIZADO

1. Em relação ao **uso de metodologia** de gerenciamento de projetos por pessoas envolvidas com projetos, no setor, assinale a opção mais adequada:

- a. Existe uma metodologia aparentemente completa, implantada e que aborda os cinco grupos de processos e as áreas de conhecimento, tidas como necessárias, do PMBOK. Seu uso é rotineiro por todos os principais envolvidos com projetos há, pelo menos, um ano.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Estão sendo feitos estudos para implementar uma metodologia.
- e. Não existe metodologia implantada e há um plano de implementação

2. Em relação à **informatização da metodologia**, assinale a opção mais adequada:

- a. Existe um sistema informatizado para os diversos tipos de projetos do setor, em uso por todos os principais envolvidos há, pelo menos, um ano.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Estão sendo feitos estudos para implementação.
- e. Não existe informatização implantada e não existe nenhuma iniciativa neste sentido.

3. Em relação ao **mapeamento e padronização dos processos** que envolvem as etapas para a criação do produto/serviço, abrangendo o surgimento da idéia, o estudo de viabilidade e suas aprovações (Planejamento Estratégico) e o ciclo do projeto, podemos afirmar que:

- a. Todos os processos acima foram mapeados, padronizados e, alguns, informatizados. O material produzido está em uso há mais de um ano.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Estão sendo feitos estudos para iniciar o trabalho citado.
- e. Ainda não existe uma previsão de quando as tarefas acima serão iniciadas.

4. Em relação ao **planejamento de cada novo projeto** e conseqüente produção do Plano do Projeto, podemos afirmar que:

- a. Este processo é feito conforme padrões estabelecidos que demandam diversas reuniões entre os principais envolvidos e o modelo possui diferenciações entre projetos pequenos, médios e grandes. Ele é bem aceito e está em uso há mais de um ano.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Estão sendo feitos estudos para se planejar os novos projetos.
- e. Não existe nenhum padrão em uso e não existem planos para desenvolver nenhum novo modelo. O atual processo é intuitivo e depende de cada um.

5. Quanto à **estrutura organizacional** implementada (projetizada, matricial forte, balanceada ou fraca), relativa ao relacionamento entre o Gerente do Projeto e outras áreas da organização (também chamadas de "fornecedores internos"), podemos afirmar que:

- a. Foi feita uma avaliação do tipo de estrutura organizacional mais adequado e possível no momento e foi acordada uma estrutura com os "fornecedores internos", com regras claras. Esta estrutura está em uso pelos principais envolvidos há mais de um ano.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.

- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Estudos foram iniciados para atacar este assunto.
- e. Nada foi feito.

6. Em relação ao **Escritório de Gerenciamento de Projetos (EGP) do setor**, assinale a opção mais adequada:

- a. Foi implantado e possui forte envolvimento com o planejamento e acompanhamento dos projetos do setor. Está operando há mais de um ano e influencia todos os projetos importantes do setor.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Estão sendo feitos estudos para implantação de um EGP.
- e. Não existe EGP e não existem planos para sua implantação.

7. Em relação ao uso de **Comitês** para acompanhamento de projetos, assinale a opção mais adequada:

- a. Foram implantados, reúnem-se periodicamente e têm forte influência no andamento dos projetos importantes do setor que foram escolhidos para ser acompanhados pelos comitês. Estão operando há mais de um ano.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Estão sendo feitos estudos para sua implantação.
- e. Não existem Comitês e não existem estudos para sua implantação.

8. Em relação às **reuniões de avaliação do andamento de cada projeto** efetuadas pelo gerente do projeto com sua equipe, assinale a opção mais adequada:

- a. São organizadas segundo uma disciplina pré-estabelecida que prevê horário, local, pauta, participantes, relatórios, etc., e permitem que todos os membros da equipe percebam o andamento do projeto. Está em uso por todos os projetos há mais de um ano.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Estão sendo feitos estudos para implementação de reuniões de avaliação do andamento.

- e. Desconhece-se a necessidade do assunto.

9. Em relação ao **acompanhamento da execução de cada projeto**, assinale a opção mais adequada:

- a. Os dados adequados são coletados periodicamente e comparados com o plano baseline. Em caso de desvio da meta, contramedidas são identificadas e designadas aos responsáveis. O modelo funciona e está em uso por todos os projetos há mais de um ano.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Estão sendo feitos estudos para implementar o acompanhamento dos projetos.
- e. Nada é feito e não existe nenhuma iniciativa neste assunto. Ao que parece, os projetos ficam à deriva.

10. Com relação ao **planejamento técnico do produto ou serviço que está sendo desenvolvido** (ou seja, a documentação técnica) e que é utilizado pelo Líder Técnico, pelo Gerente do Projeto e outros que dele necessitam, podemos afirmar que:

- a. A documentação técnica produzida em cada projeto é de muito boa qualidade e todos os principais envolvidos no setor conhecem o assunto e o tem praticado com muita propriedade há mais de um ano.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Estão sendo feitos estudos para implementação do assunto.
- e. Nada existe, assim como não existe nenhuma iniciativa no assunto.

#### **NIVEL 4 - GERENCIADO**

1. Em relação ao **histórico de projetos já encerrados**, no que toca aos aspectos (caso sejam aplicáveis): retorno do investimento; qualidade do produto/serviço que foi criado; qualidade do gerenciamento; armazenamento de Lições Aprendidas, podemos afirmar que:

- a. Foi criado um banco de dados para coletar estes dados e existe uma quantidade adequada de dados que são de ótima qualidade. O sistema está em uso há mais

de dois anos pelos principais envolvidos, para planejar novos projetos e evitar erros do passado.

- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Estão sendo feitos estudos para criar um banco de dados tal como acima.
- e. Existem alguns dados, mas estão dispersos e não existe um arquivamento informatizado central. Não existe a prática do uso. Não existe um plano para atacar o assunto.

**2. Em relação à gestão de portfólio e de programas identificados no Planejamento Estratégico para o setor, assinale a opção mais adequada:**

- a. Todos os portfólios e programas recebem um atendimento especial, tendo o seu próprio gerente, além dos gerentes de cada projeto. Este gerenciamento é feito em fina sincronia com o responsável pelas metas estratégicas da organização há mais de 2 anos.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Está sendo criada uma abordagem para dar prioridade a portfólios e programas identificados pelo Planejamento Estratégico.
- e. Desconhece-se a importância deste assunto.

**3. Em relação à Melhoria Contínua no modelo de gerenciamento de projetos existente no setor, praticada por meio de controle e medição da metodologia e do sistema informatizado, assinale a opção mais adequada:**

- a. Existe um sistema de melhoria contínua pelo qual os processos são permanentemente avaliados e os aspectos que mostram fragilidade ou inadequabilidade são discutidos e melhorados. É bem aceito e praticado pelos principais envolvidos há mais de 2 anos.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Está sendo implementado um programa de melhoria contínua.
- e. O assunto ainda não foi abordado.

4. Em relação às **anomalias em tarefas** que estão em andamento ou que acabaram de ser executadas (início muito fora do previsto, duração muito além da prevista, estouro de orçamento, etc.), assinale a opção mais adequada:

- a. Existe um procedimento praticado por todos os gerentes de projeto pelo qual se coletam dados de anomalias de tarefas e se efetua uma análise para identificar os principais fatores ofensores. Está em uso com sucesso há mais de dois anos.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Está sendo implantado um sistema com o objetivo citado na primeira opção.
- e. O assunto não foi abordado.

5. Em relação às causas de fracasso de projetos já encerrados (atrasos, estouro de orçamento, não obediência ao escopo previsto, não atendimento às exigências de qualidade) oriundas do próprio setor ou de setores externos, assinale a opção mais adequada:

- a. Todas as principais causas de fracasso foram identificadas. Foram estabelecidas e implantadas contramedidas para evitar que estas causas se repitam. Todos os principais envolvidos utilizam estes conhecimentos há mais de dois anos.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Estão sendo feitos estudos para implantar um sistema tal como o acima.
- e. Ainda não existe um trabalho nesta direção.

6. Em relação à estrutura organizacional existente, é possível afirmar que a estrutura implementada anteriormente para governar o **relacionamento entre os gerentes de projetos e os "fornecedores internos"** (veja questão 5 do nível 3):

- a. Evoluiu para uma nova forma realmente correta e eficiente. Os gerentes de projetos possuem e exercem a autoridade necessária e adequada para as suas funções. A nova forma é praticada por todos os gerentes de projeto com sucesso há mais de dois anos.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Os estudos para a evolução foram concluídos e está se iniciando a implantação da nova estrutura.

- e. Nada foi feito. Não se conhece adequadamente o assunto para se traçar um plano de evolução.

7. Em relação ao **acompanhamento do trabalho** efetuado pelos gerentes de projetos e ao estímulo que lhes é concedido no sentido de atingirem as metas de seus projetos, assinale a opção mais adequada:

- a. Existe um Sistema de Avaliação dos gerentes de projetos, pelo qual se estabelecem metas e, ao final do período, se avalia quão bem eles se destacaram, podendo, eventualmente, obter bônus pelo desempenho. O sistema funciona com sucesso há pelo menos dois anos.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Foram feitos estudos nesta direção e estão sendo implementados.
- e. Não existe nenhuma iniciativa nessa direção.

8. Em relação ao aperfeiçoamento da capacidade dos gerentes de projetos do setor, com ênfase em **relacionamentos humanos** (liderança, negociação, conflitos, motivação, etc.), assinale a opção mais adequada:

- a. Existe um plano estruturado formal de treinamento e praticamente todos os gerentes de projeto já passaram por este treinamento. Os cursos são de ótima qualidade, são bem avaliados e modelo tem funcionado com sucesso nos últimos dois anos.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Estão sendo feitos estudos para fornecer treinamento avançado de qualidade.
- e. Não existe nenhuma iniciativa nessa direção.

9. Em relação ao estímulo para a obtenção de **certificação** pelos gerentes de projetos do setor, assinale a opção mais adequada:

- a. Existe um plano em execução para estimular os gerentes de projetos a obter uma certificação PMP, IPMA ou equivalente. Este plano está em funcionamento há mais de dois anos e uma quantidade significativa de gerentes de projetos já obteve certificação
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.

- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. O assunto é visto com seriedade e pretende-se montar um plano neste sentido.
- e. Não existe nenhuma iniciativa neste sentido.

**10. Em relação ao alinhamento dos projetos executados no setor com os negócios da organização** (ou com o Planejamento Estratégico), assinale a opção mais adequada:

- a. Foram criados critérios enérgicos para que os novos projetos somente sejam aceitos se alinhados com os negócios da organização e eles têm sido respeitados. O sistema funciona eficientemente há mais de dois anos.
- b. A situação existente é levemente inferior ao apresentado no item a.
- c. A situação existente é significativamente inferior ao apresentado no item a.
- d. Estão sendo feitos estudos para a criação dos critérios.
- e. Não existem critérios enérgicos de alinhamento com os negócios da organização para que os novos projetos.

#### **NIVEL 5 - OTIMIZADO**

**1. Em relação ao histórico de projetos já encerrados**, no que toca aos seguintes aspectos (caso aplicáveis): retorno do investimento; qualidade do gerenciamento; qualidade técnica e desempenho do produto/serviço obtido, assinale a opção mais adequada:

- a. Existe um amplo e excelente banco de dados (ou algo semelhante), que é utilizado rotineiramente pelos gerentes de projetos há, pelo menos, 2 anos.
- e. O cenário existente não atende ao item a.

**2. Em relação ao histórico de projetos já encerrados**, no que toca a **Lições Aprendidas**, assinale a opção mais adequada:

- a. Existe um amplo e excelente banco de dados (ou algo semelhante), que é utilizado rotineiramente pelos gerentes de projetos há, pelo menos, 2 anos.
- e. O cenário existente não atende ao item a.

**3. Em relação à avaliação da estrutura organizacional implementada** no setor (Comitês, Escritório de Gerenciamento de Projetos, Gerentes de Projetos, *Sponsors*, Estrutura Projetizada, Estrutura Matricial, etc.), assinale a opção mais adequada:

- a. A estrutura implementada é perfeitamente adequada ao setor, foi otimizada e funciona de forma totalmente convincente há, pelo menos, 2 anos.
- e. O O cenário existente não atende ao item a.

4. Em relação à **visibilidade de nossa organização** na comunidade empresarial, assinale a opção mais adequada:

- a. Nossa organização é vista e citada como *benchmark* em gerenciamento de projetos há, pelos menos, 2 anos. Recebemos freqüentes visitas de outras organizações para conhecer nosso sistema de gerenciamento de projetos.
- e. O cenário existente não atende ao item a.

5. Em relação à capacidade dos gerentes de projetos do setor em **relacionamentos humanos** (negociação, liderança, conflitos, motivação, etc.), assinale a opção mais adequada:

- a. A quase totalidade de nossos gerentes é altamente avançada nesses aspectos há pelos menos 2 anos.
- e. O cenário existente não atende ao item a.

6. Em relação ao **clima** existente no setor, relativamente a gerenciamento de projetos, assinale a opção mais adequada:

- a. O assunto gerenciamento de projetos é visto como "algo natural" no setor há, pelo menos, 2 anos. Os projetos são planejados de forma otimizada, com rapidez e eficiência e a execução ocorre em um clima de baixo stress, baixo ruído e alto nível de sucesso.
- e. O cenário existente não atende ao item a.

7. Em relação ao programa de **certificação PMP, IPMA ou equivalente** para os gerentes de projetos do setor, assinale a opção mais adequada:

- a. A quantidade adequada e necessária de gerentes certificados foi atingida.
- e. O cenário existente não atende ao item a.

8. Em relação às **causas de fracasso** dos projetos (atrasos, estouro de orçamento, não obediência ao escopo previsto, não atendimento de exigências de qualidade), tanto internas como externas ao setor, assinale a opção mais adequada:

- a. Todas as causas foram mapeadas e ações de correção já são executadas com sucesso quase total há, pelo menos, 2 anos.
- e. O cenário existente não atende ao item a.

9. Em relação à **informatização** implantada no setor, assinale a opção mais adequada:

- a. Ela é totalmente adequada ao setor, aborda todos os aspectos necessários ao gerenciamento, pode ser utilizada por diferentes tamanhos de projeto e é utilizada rotineiramente durante todo o ciclo de vida de cada projeto há, pelo menos, 2 anos.
- e. O cenário existente não atende ao item a.

10. Em relação ao **alinhamento** dos projetos executados no setor **com os negócios da organização** (ou com o planejamento estratégico), assinale a opção mais adequada:

- a. O alinhamento é de 100% há muito tempo (acima de 2 anos).
- e. O cenário existente não atende ao item a.



4) Quais são as atividades principais sobre o ponto de vista do negócio da empresa, em relação ao fluxo do processo de NPD?

5) Você pode enumerar a(s) lacuna(s) que você identifica que ocorre(m) na empresa, em relação ao fluxo do processo de NPD?

6) Quais seriam as sugestões de melhorias para essas lacunas identificadas, na empresa, em relação ao fluxo do processo de NPD?

Obrigado por sua colaboração!

**Pesquisa N6****Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos - DNP****New Product Development- NPD****Ata de reunião de grupo de foco**

Ata de reunião nº 01/2010

Data: 02/07/2010

Presentes:

Antonello - Eng

Marcelo Ritter - Eng

Carlos Eduardo - Eng

Rogério Vidal - Eng

**QUESTÕES A SEREM TRATADAS NA REUNIÃO**

- 1) Como é efetuado o processo de NPD da empresa?
- 2) Quantos níveis têm as estruturas do produto BOM?
- 3) Qual é o numero de alterações de projeto de produto? Novo e existente?
- 4) Quantos itens são cadastrados por mês na empresa?
- 5) Quantos itens existem cadastrados na empresa e quantos são ativos?
- 6) Quantos fornecedores dos cadastrados são ativos?

Ata de reunião nº 02/2010

Data: 23/07/2010

Presentes:

Antonello - Eng

Carlos Eduardo - Eng

Daniel Silva – Prod.

Raissa Zanella

#### QUESTÕES A SEREM TRATADAS NA REUNIÃO

- 4) Como é efetuado o processo de manufatura da empresa?
- 5) Existe banco de dados de tempos e ciclo de fabricação dos produtos?
- 6) Os processos são revisados com frequência dos produtos existentes?
- 7) Para os novos produtos são utilizados os mesmos tempos e roteiros dos processos existentes de produtos similares?
- 8) Como são baixadas as ordens de produção? ao final de cada operação ou no momento de produto faturado?
- 9) Existem dispositivos para fabricação e montagem dos produtos. Qual é a frequência de desenvolvimento desses?
- 10) Como é a integração entre a engenharia do produto e processos de manufatura para desenvolver um produto ou melhorias?
- 11) Quem define os processos de pintura, soldagem
- 12) A manufatura possui um espaço para desenvolver protótipos e qual é a interferência desse no fluxo produtivo e de montagem
- 13) Como tramitado as alterações de projeto de componentes no ambiente de manufatura e produção?

Ata de reunião nº 03/2010

Data: 06/08/2010

Presentes:

Antonello – Eng. Prod

Raissa Zanella- Eng Man

Rosi- Compras

Bruzzo- Supply Chain

### QUESTÕES A SEREM TRATADAS NA REUNIÃO

- 14) Como é efetuado o cadastro de novos fornecedores na empresa?
- 15) Durante um processo de desenvolvimento de produtos compras tem participado desde o início? E de que forma?
- 16) Como são tratadas as alterações de engenharia dos produtos nos fornecedores?
- 17) Como são definidas as embalagens dos novos produtos; entre a engenharia do produto, manufatura, compras e fornecedor?
- 18) O processo que existe na empresa para desenvolver produtos atende a necessidade da empresa?
- 19) Compras e logística possuem representantes para atuar no desenvolvimento de novos produtos? Como é a relação deste trabalho? os custos são claramente definidos durante o desenvolvimento?

Ata de reunião nº 04/2010

Data: 27/08/2010

Presentes:

Antonello – Eng. Prod

Reus- Diretor geral

Gilvan- Diretor comercial

Ivan- Marketing

### QUESTÕES A SEREM TRATADAS NA REUNIÃO

- 20) O que precisa ser efetuado para termos um processo de desenvolvimento de novos produtos mais eficiente, referente a análise de dados de mercado: quais são as dificuldades em se obter dados da concorrência, clientes, como: ameaças, preços praticados pela concorrência, necessidade do cliente.
- 21) Como podemos alimentar o mapa de gerenciamento de produtos de forma sistêmica?
- 22) Como são efetuadas as reuniões de planejamento estratégico referente ao mercado?
- 23) Os nossos representantes contribuem com informações relevantes para verificar os nossos produtos?
- 24) Como é efetuada a pesquisa de satisfação dos clientes?
- 25) Temos o mapeamento de vendas perdidas e por que?
- 26) Discutir sobre planejamento estratégico de produto e mercado.

Ata de reunião nº 05/2010

Data: 10/09/2010

Presentes:

Antonello – Eng. Prod

Marcelo Ritter- Eng. Prod

Leonardo- AST

Gilberto -AST

### QUESTÕES A SEREM TRATADAS NA REUNIÃO

- 27) Como são passadas as alterações de engenharia dos produtos para a assistência técnica?
- 28) A Assistência técnica participa do processo de desenvolvimento de produto de que forma?
- 29) Como são reportados os problemas de campo para que sejam utilizados como dados de entrada no desenvolvimento de novos produtos?
- 30) A assistência técnica possui representantes que auxiliam no desenvolvimento do produto ou no processo de alteração?
- 31) Quem faz a engenharia de aplicação?
- 32) Quem monitora o desempenho do produto no cliente, ou seja no campo?
- 33) Discutir sobre planejamento estratégico de produto e mercado com relação ao envolvimento do pós venda e assistência técnica.

Ata de reunião nº 06/2010

Data: 24/09/2010

Presentes:

Antonello – Eng. Prod

Marcelo Ritter- Eng. Prod

Carlos Eduardo- Eng. Prod

Rogério Vidal- Eng. Prod

### **QUESTÕES A SEREM TRATADAS NA REUNIÃO**

- 34) Como ocorreu o processo de BP- ECT no detalhe?
- 35) Como são passadas as alterações de engenharia dos produtos para as demais áreas?
- 36) Quando e como foi o primeiro treinamento em NPI / NPPD na empresa?
- 37) Quem participou desse treinamento?
- 38) Quais foram as dificuldades em implantar esse processo de NPI / NPPD na empresa?
- 39) Quem faz a engenharia de aplicação?
- 40) Quem deve monitorar o desempenho do produto no cliente, ou seja, no campo?
- 41) Discutir sobre planejamento estratégico de produto e mercado com relação ao envolvimento do compras, pcp e produção.

Ata de reunião nº 07/2010

Data: 08/10/2010

Presentes:

Antonello – Eng. Prod

Felipe Iglesias- Eng. manuf

Giovane- PCP

Flamarion- Prod

Carine- Compras

### **QUESTÕES A SEREM TRATADAS NA REUNIÃO**

- 42) Como ocorreu o processo de BP- ECT no detalhe?
- 43) Como são passadas as alterações de engenharia dos produtos para as demais áreas?
- 44) Quando e como foi o primeiro treinamento em NPI / NPPD na empresa?
- 45) Quem participou desse treinamento?
- 46) Quais foram as dificuldades em implantar esse processo de NPI / NPPD na empresa?
- 47) Quem faz a engenharia de aplicação?
- 48) Quem deve monitorar o desempenho do produto no cliente, ou seja, no campo?
- 49) Discutir sobre planejamento estratégico de produto e mercado com relação ao envolvimento do compras, pcp e produção.

Ata de reunião nº 08/2010

Data: 29/10/2010

Presentes:

Antonello – Eng. Prod

Patricia- Custos

Giovane- PCP

Eduardo- TI

Adriano- Almo/exped.

### **QUESTÕES A SEREM TRATADAS NA REUNIÃO**

- 50) Como ocorreu o processo de BP- ECT no detalhe?
- 51) Como são passadas as alterações de engenharia dos produtos para as demais áreas?
- 52) Quando e como foi o primeiro treinamento em NPI / NPPD na empresa?
- 53) Quem participou desse treinamento?
- 54) Quais foram as dificuldades em implantar esse processo de NPI / NPPD na empresa?
- 55) Quem faz a engenharia de aplicação?
- 56) Quem deve monitorar o desempenho do produto no cliente, ou seja, no campo?
- 57) Discutir sobre planejamento estratégico de produto e mercado com relação ao envolvimento do compras, pcp e produção, e demais áreas.

Ata de reunião nº 09/2010

Data: 05/11/2010

Presentes:

Antonello – Eng. Prod

Patricia- Custos

Giovane- PCP

Eduardo- TI

Adriano- Almo/exped.

### **QUESTÕES A SEREM TRATADAS NA REUNIÃO**

58) Como está o processo de NPD atualmente na empresa?

59) Qual é a trajetória ao longo do tempo considerado os últimos 3 anos em relação ao processo de desenvolvimento de produtos da empresa?

60) Como são criados os produtos na empresa?

61) Como são controlados os custos dos produtos da empresa?

62) Como estão e quais são os indicadores de desempenho em relação aos novos produtos?

63) Referente a estrutura de desenvolvimento de produtos- debater.

Ata de reunião nº 10/2010

Data: 26/11/2010

Presentes:

Antonello – Eng. Prod

Carlos Eduardo- Eng. Prod

Juliano Faé- Comercial

Daniel Silva- Produção

Rosi-Compras

### **QUESTÕES A SEREM TRATADAS NA REUNIÃO**

64) Como está o processo de NPD atualmente na empresa?

65) Qual é a trajetória ao longo do tempo considerado os últimos 3 anos em relação ao processo de desenvolvimento de produtos da empresa?

66) Como são criados os produtos na empresa?

67) Como são controlados os custos dos produtos da empresa?

68) Como estão e quais são os indicadores de desempenho em relação aos novos produtos?

69) Referente a estrutura de desenvolvimento de produtos- debater.

Ata de reunião nº 11/2010

Data: 03/12/2010

Presentes:

Antonello – Eng. Prod

Carlos Eduardo- Eng. Prod

Juliano Faé- Comercial

Daniel Silva- Produção

Rosi-Compras

### **QUESTÕES A SEREM TRATADAS NA REUNIÃO**

70) Como está o processo de NPD atualmente na empresa?

71) Qual é a trajetória ao longo do tempo considerado os últimos 3 anos em relação ao processo de desenvolvimento de produtos da empresa?

72) Como são criados os produtos na empresa?

73) Como são controlados os custos dos produtos da empresa?

74) Como estão e quais são os indicadores de desempenho em relação aos novos produtos?

75) Referente a estrutura de desenvolvimento de produtos- debater.

Ata de reunião nº 12/2010

Data: 13/12/2010

Presentes:

Antonello – Eng. Prod

Reus Rosa – Diretor Geral

Gilvan- Diretor Com. e MKT

### **QUESTÕES A SEREM TRATADAS NA REUNIÃO**

76) Como está o processo de NPD atualmente na empresa?

77) Qual é a trajetória ao longo do tempo considerado os últimos 3 anos em relação ao processo de desenvolvimento de produtos da empresa?

78) Como são criados os produtos na empresa?

79) Como são controlados os custos dos produtos da empresa?

80) Como estão e quais são os indicadores de desempenho em relação aos novos produtos?

81) Referente a estrutura de desenvolvimento de produtos- debater.



ATA DE ANÁLISE CRÍTICA - ACOMPANHAMENTO DO PROJETO (AC) - Modelo A3																																																																																																																
					RQ	ENP	A	01	Versão/Revisão: 1.006	Situação: AP																																																																																																						
<b>1. PREMISSAS PARA A REALIZAÇÃO DA REUNIÃO DE ANÁLISE CRÍTICA:</b>					<b>4. SAÍDA DO PROJETO</b>																																																																																																											
1) Programar pelo menos com um turno de antecedência a reunião;					Estrutura (BOM) emitida 100%?	<input checked="" type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>	N/A																																																																																																					
2) Divulgar previamente o Formulário de Pedido preenchido;					Layout/Planta de Base liberados?	<input type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input checked="" type="checkbox"/>	N/A																																																																																																					
3) Possuir o Formulário de Pedido preenchido na reunião;					Layout/Esquema elétrico liberados?	<input checked="" type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>	N/A																																																																																																					
4) Não deixar campos em branco. Preencher com "N/A (Não Aplicável)";					Layout/Esquema Hidr/Pneum liberado?	<input checked="" type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>	N/A																																																																																																					
5)* = Preenchimento obrigatório.					Ficha de motores liberada?	<input type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input checked="" type="checkbox"/>	N/A																																																																																																					
6) O documento RQ-ENP-A05 Ata de Presença é documento complementar no processo de Análise Crítica					Desenhos para Doctec emitido?	<input checked="" type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>	N/A																																																																																																					
<b>2. ENTRADA DE DADOS DO PROJETO (NECESSIDADE)</b>					Texto para Doctec emitido?	<input checked="" type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>	N/A																																																																																																					
CLIENTE: FORTUNATO					Doc. (manuais) entregue?	<input type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>	N/A																																																																																																					
Equipamento:* VDA 700 + 2L					Doc. (catálogo de peças) entregue?	<input type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>	N/A																																																																																																					
Data da reunião:* 05/10/2010					<b>4.1. ENTREGA DO PRODUTO (EMBARQUE DO EQUIPAMENTO) DATA:</b>																																																																																																											
Data previsão de entrega:* 22/10/2010					4.2. Documento de Embarque recebido e anexado as pastas Física e Digital? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO																																																																																																											
Nº de série:* 05.1010.623					<b>5. VALIDAÇÃO DO PROJETO</b>																																																																																																											
Estrutura do produto:* <input type="checkbox"/> Básica <input checked="" type="checkbox"/> Configurada 32114322					Método de Validação do Projeto: <input type="checkbox"/> Especial <input type="checkbox"/> Termo de Entrega Técnica - Data da ET:																																																																																																											
Códigos liberados:					Descrever documentos para validação do projeto																																																																																																											
Formulário de Pedido disponível para ser anexado a RAC:* <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO					Recebido Termo de Entrega Técnica assinado? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não																																																																																																											
Pedido de venda disponível:* <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO					Realizado arquivamento digital deste documento? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não																																																																																																											
Existe divergência entre Pedido de Venda e Formulário de Pedido:* <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO					Realizado arquivamento físico deste documento? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não																																																																																																											
Comentários/Observações:					Gerado PDF deste documento? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não																																																																																																											
Participantes:					<b>6. CRONOGRAMA DE ENTREGAS</b>																																																																																																											
1. DEOCLÉCIO SAVARIS ENG. PRODUTO					Projeto Medido em: <input checked="" type="checkbox"/> SEMANAS 2 <input type="checkbox"/> DIAS																																																																																																											
2. CRISTIANO ZAGONEL PCP					<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">#</th> <th colspan="3">Descrição (tarefa)</th> <th colspan="2">PROJETO MEDIDO EM:</th> </tr> <tr> <th>Realizado</th> <th>Planejado</th> <th>NA</th> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>02</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>03</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>04</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>05</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>06</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>07</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>08</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>09</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>14</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>15</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							#	Descrição (tarefa)			PROJETO MEDIDO EM:		Realizado	Planejado	NA	1	2	01	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			02	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			03	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			04	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			05	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			06	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			07	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			08	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			09	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
#	Descrição (tarefa)			PROJETO MEDIDO EM:																																																																																																												
	Realizado	Planejado	NA	1	2																																																																																																											
01	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																													
02	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																													
03	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																													
04	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																													
05	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																													
06	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																													
07	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																													
08	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																													
09	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																													
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																													
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																												
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																												
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																												
14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																												
15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																												
3. DURANTE O PROJETO (ACOMPANHAMENTO)																																																																																																																
1ª Reunião					2ª Reunião					3ª Reunião																																																																																																						
Data: 5/10/2010					Data:					Data:																																																																																																						
Status					Status					Status																																																																																																						
DFMEA	NA	NA	NA	NA	DFMEA	25	50	75	100	DFMEA	25	50	75	100																																																																																																		
Check list desenho	NA	NA	NA	NA	Check list desenho	25	50	75	100	Check list desenho	25	50	75	100																																																																																																		
Check list cad. (BMS/WD)	NA	NA	NA	NA	Check list cad. (BMS/WD)	25	50	75	100	Check list cad. (BMS/WD)	25	50	75	100																																																																																																		
Liberação de estruturas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Liberação de estruturas	25	50	75	100	Liberação de estruturas	25	50	75	100																																																																																																		
Layout / Planta de base	NA	NA	NA	NA	Layout / Planta de base	25	50	75	100	Layout / Planta de base	25	50	75	100																																																																																																		
Esquema elétrico	NA	NA	NA	NA	Esquema elétrico	25	50	75	100	Esquema elétrico	25	50	75	100																																																																																																		
Ficha de motores	NA	NA	NA	NA	Ficha de motores	25	50	75	100	Ficha de motores	25	50	75	100																																																																																																		
Doc. (Manuais + CP)	25	50	75	100	Doc. (Manuais + CP)	25	50	75	100	Doc. (Manuais + CP)	25	50	75	100																																																																																																		
	25	50	75	100		25	50	75	100		25	50	75	100																																																																																																		
	25	50	75	100		25	50	75	100		25	50	75	100																																																																																																		
	25	50	75	100		25	50	75	100		25	50	75	100																																																																																																		
Participantes:	Área:				Participantes:	Área:				Participantes:	Área:																																																																																																					
SANDRO GOMES	ENG. PRODUT																																																																																																															
DEOCLÉCIO SAVARIS	ENG. PRODUT																																																																																																															
Plano de ação:	Plano de ação:				Plano de ação:				Plano de ação:																																																																																																							
Enviar email com a estrutura da máquina ao PCP.																																																																																																																
OK enviado dia 05/10/10																																																																																																																