



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CAMPUS III BOTÂNICO

MBA GERENCIAMENTO DE PROJETOS

PROJETO FINAL DE CURSO

**ESTRUTURAÇÃO E GERENCIAMENTO DE
PROJETOS DE PRODUTOS DESDOBRADOS
NA CADEIA DE SUPRIMENTOS**

CURITIBA

AGOSTO – 2012

MARCELO DOS SANTOS DE OLIVEIRA

**ESTRUTURAÇÃO E GERENCIAMENTO DE
PROJETOS DE PRODUTOS DESDOBRADOS
NA CADEIA DE SUPRIMENTOS**

Monografia apresentada à disciplina de MBA em Gerenciamento de Projetos, como requisito para aprovação do curso.

Orientador: Prof. Osmar Rocha.

CURITIBA

AGOSTO - 2012

ENCAMINHAMENTO

Orientador: Prof. Osmar Rocha.

Departamento de Administração Social e Aplicada

Coordenador: Prof. Amaro dos Santos.

Departamento de Administração Social e Aplicada

Curitiba

Agosto - 2012

RESUMO

Esta monografia tem por objetivo criar um modelo para o gerenciamento de projetos de produto desdobrados na cadeia de suprimentos, bem como exemplificar uma aplicação. A mesma está delimitada a empresas sistêmicas, do ramo automotivo. Gerenciar a entrega do produto, considerando custo, prazo e qualidade não são tarefas simples e, a necessidade do cliente pode não ser atendida conforme programa. Considerando este cenário, se identificou a oportunidade de criar uma estrutura de gerenciamento de projetos destes componentes, de tal forma a padronizar a mesma e estabelecer critérios de acompanhamento e divulgação. Para tal, foi necessário realizar uma pesquisa a respeito de temas relevantes, identificar métodos existentes no mercado automotivo, realizar um estudo de benchmarking com empresas do setor através de questionário específico. Com base em todo o material levantado, foi estruturada uma proposta a ser utilizada. Após, realizada uma aplicação em um projeto a fim de verificar sua contribuição no gerenciamento de projetos na cadeia de suprimentos, as melhorias nas condições de trabalho das pessoas e empresas envolvidas bem como o atendimento as necessidades do cliente.

Palavras-chave: Gerenciamento de projetos; cadeia de suprimentos; empresas sistêmicas; cliente; ramo automotivo.

SUMÁRIO

RESUMO

SUMÁRIO

| | | |
|--------|---|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 12 |
| 1.1 | Contexto | 12 |
| 1.2 | Delimitação do problema | 13 |
| 1.3 | Problema | 13 |
| 1.4 | Objetivos | 14 |
| 1.4.1 | Objetivo Geral | 14 |
| 1.4.2 | Objetivos específicos | 14 |
| 1.5 | Justificativa | 14 |
| 1.6 | Metodologia | 15 |
| 1.6.1 | Descrição da metodologia | 15 |
| 1.6.2 | Justificativa da metodologia | 17 |
| 1.6.3 | Produto do projeto | 17 |
| 1.6.4 | Etapas do projeto | 18 |
| 1.7 | Conteúdo do trabalho | 19 |
| 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 20 |
| 2.1 | APQP | 20 |
| 2.1.1 | Cronograma de planejamento da qualidade do produto | 22 |
| 2.1.2 | Planejar e definir o programa | 23 |
| 2.1.3 | Projeto e desenvolvimento do produto | 24 |
| 2.1.4 | Projeto e desenvolvimento do processo | 25 |
| 2.1.5 | Validação do produto e processo | 26 |
| 2.1.6 | Retroalimentação, avaliação e ação corretiva | 27 |
| 2.2 | <i>QUALITY GATES</i> | 28 |
| 2.2.1 | <i>Gate 1 - Conceito do projeto</i> | 30 |
| 2.2.2 | <i>Gate 2 – Reunião de abertura do projeto</i> | 31 |
| 2.2.3 | <i>Gate 3 – Orientação de aprovação do fornecedor</i> | 31 |
| 2.2.4 | <i>Gate 4 – Lançamento do desenho protótipo (DR2)</i> | 32 |
| 2.2.5 | <i>Gate 5 – Aprovação técnica do fornecedor</i> | 33 |
| 2.2.6 | <i>Gate 6 – Reunião de avaliação do protótipo (DR3)</i> | 33 |
| 2.2.7 | <i>Gate 7 – Realização de validação</i> | 34 |
| 2.2.8 | <i>Gate 8 – Reunião de abertura para preparação de produção</i> | 34 |
| 2.2.9 | <i>Gate 9 – Lançamento dos desenhos de fabricação</i> | 35 |
| 2.2.10 | <i>Gate 10 – Try out individual</i> | 35 |
| 2.2.11 | <i>Gate 11 – Try out completo</i> | 36 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 2.2.12 | Gate 12 – Auditoria de produção seriada na cadeia de suprimentos | 37 |
| 2.2.13 | Gate 13 – Aprovação inicial dos componentes | 38 |
| 2.2.14 | Gate 14 – Teste de produção de alto volume (HVPT) | 38 |
| 2.2.15 | Gate 15 – Completa preparação para a produção | 39 |
| 2.2.16 | Gate 16 – Visita na planta do cliente antes do SOP (início da produção seriada) | 40 |
| 2.2.17 | Gate 17 – Início da produção seriada | 41 |
| 2.2.18 | Gate 18 – Julgamento do envio inicial das peças | 41 |
| 2.2.19 | Gate 19 – Visita na planta do cliente após o SOP | 42 |
| 2.2.20 | Gate 20 – Validação de produção em massa | 42 |
| 2.3 | GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS | 44 |
| 2.4 | DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE (QFD) | 51 |
| 2.4.1 | Aspectos do QFD | 51 |
| 2.4.2 | Casa da Qualidade | 54 |
| 2.4.3 | Vantagens do QFD | 55 |
| 2.4.4 | Benefícios da aplicação do QFD | 56 |
| 2.5 | COMUNICAÇÃO EM PROJETOS | 57 |
| 2.6 | REQUISITOS DE CLIENTES | 59 |
| 2.7 | INDICADORES EM PROJETOS | 63 |
| 2.7.1 | Tipos e características de indicadores | 63 |
| 2.7.2 | Sistemas de indicadores | 64 |
| 2.7.3 | Características | 65 |
| 3 | REALIZAÇÃO DE PESQUISA - ESTUDO DE BENCHMARKING COM EMPRESAS DO SETOR | 67 |
| 4 | MODELO PROPOSTO | 76 |
| 4.1 | Comparação entre os modelos teóricos apresentados | 76 |
| 4.2 | Apresentação modelo gerenciamento de projetos | 80 |
| 4.3 | Aplicação do modelo de gerenciamento de projetos | 91 |
| 5 | CONCLUSÕES | 98 |
| | APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA | 102 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Etapas relevantes para elaboração de um estudo de caso..... | 18 |
| Figura 2: Ciclo de planejamento da qualidade de produto..... | 21 |
| Figura 3: Cronograma de planejamento da qualidade do produto..... | 23 |
| Figura 4: Visão geral do PDP | 45 |
| Figura 5: Visão geral do PDP | 47 |
| Figura 6: Diferença entre melhoria de processo e de produto | 49 |
| Figura 7: QFD das quatro fases | 53 |
| Figura 8: Casa da qualidade - Descritivo | 54 |
| Figura 9: Primeira matriz do QFD - A Casa da qualidade | 55 |
| Figura 10: A empresa possui um processo de desenvolvimento de projeto/produto?..... | 67 |
| Figura 11: O processo de desenvolvimento de projeto/produto da empresa segue algum método/modelo?..... | 68 |
| Figura 12: O produto da empresa necessita da integração de componentes / peças advindas de uma cadeia de suprimentos?..... | 69 |
| Figura 13: A empresa possui uma sistemática que garanta que os requisitos dos clientes (para o projeto) sejam atendidos pelos fornecedores?..... | 69 |
| Figura 14: Como é realizado o desdobramento dos requisitos dos clientes na cadeia de suprimentos durante o projeto?..... | 70 |
| Figura 15: A empresa utiliza algum tipo de ferramenta / software para auxiliar no gerenciamento do projeto?..... | 71 |
| Figura 16: ferramenta / software utilizado no gerenciamento do projeto da cadeia de suprimentos..... | 72 |
| Figura 17: Esta forma de gerenciamento é estendida à cadeia de suprimentos? | 72 |

| | |
|--|----|
| Figura 18: Como é realizado o processo de comunicação entre a empresa e a cadeia de suprimentos? | 73 |
| Figura 19: É utilizada alguma ferramenta / meio que garanta que a informação enviada aos fornecedores foi recebida e entendida?..... | 74 |
| Figura 20: A empresa utiliza indicadores para o gerenciamento de projetos desdobrados na cadeia de suprimentos? Quais?..... | 75 |
| Figura 21: <i>Check list</i> gerenciamento de projetos..... | 81 |
| Figura 22: Detalhe datas chaves..... | 82 |
| Figura 23: Exemplo preenchimento <i>check list</i> | 88 |
| Figura 24: Controle dos entregáveis | 92 |
| Figura 25: <i>Check list</i> gerenciamento do projeto..... | 95 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – Planejar e definir o programa | 24 |
| Tabela 2 – Projeto e desenvolvimento do produto | 25 |
| Tabela 3 – Projeto e desenvolvimento do produto – Saídas APQP | 25 |
| Tabela 4 – Projeto e desenvolvimento do processo | 26 |
| Tabela 5 – Validação do produto e processo | 27 |
| Tabela 6 – Validação do produto e processo | 27 |
| Tabela 7 – Relação 20 <i>Gates</i> x Estágios desenvolvimento x Cliente | 29 |
| Tabela 8 – <i>Gate</i> 1 | 31 |
| Tabela 9 – <i>Gate</i> 2 | 31 |
| Tabela 10 – <i>Gate</i> 3 | 32 |
| Tabela 11 – <i>Gate</i> 4 | 32 |
| Tabela 12 – <i>Gate</i> 5 | 33 |
| <i>Tabela 13 – Gate 6</i> | 34 |
| Tabela 14 – <i>Gate</i> 7 | 34 |
| Tabela 15 – <i>Gate</i> 8 | 35 |
| Tabela 16 – <i>Gate</i> 9 | 35 |
| Tabela 17 – <i>Gate</i> 10 | 36 |
| Tabela 18 – <i>Gate</i> 11 | 37 |
| Tabela 19 – <i>Gate</i> 12 | 37 |
| Tabela 20 – <i>Gate</i> 13 | 38 |
| Tabela 21 – <i>Gate</i> 14 | 39 |
| Tabela 22 – <i>Gate</i> 15 | 40 |
| Tabela 23 – <i>Gate</i> 16 | 40 |
| Tabela 24 – <i>Gate</i> 17 | 41 |

| | |
|--|----|
| Tabela 25 – <i>Gate</i> 18 | 42 |
| Tabela 26 – <i>Gate</i> 19 | 42 |
| Tabela 27 – <i>Gate</i> 20 | 43 |
| Tabela 28 – Exemplos de modelos de PDP | 48 |
| Tabela 29 – Comparação entre APQP e <i>Quality Gates</i> | 77 |
| Tabela 30 – <i>Check list</i> documentação | 84 |
| Tabela 31 – <i>Check list</i> projeto e desenvolvimento do produto | 85 |
| Tabela 32 – <i>Check list</i> projeto e desenvolvimento do processo | 86 |
| Tabela 33 – <i>Check list</i> apresentação de amostras | 87 |
| Tabela 34 – <i>Check list</i> aprovação/qualificação | 88 |
| Tabela 35 – Exemplo preenchimento plano de ação gerenciamento de projeto | 89 |
| Tabela 36 – Proposta controle datas chaves | 89 |
| Tabela 37 – Proposta controle de modificações | 90 |
| Tabela 38 – Controle das datas chaves | 92 |
| Tabela 39 – Plano de ação gerenciamento de projeto | 93 |
| Tabela 40 – Controle de modificações | 96 |
| Tabela 41 – Controle datas chaves - Resultado | 97 |
| Tabela 42 – Lista de contatos do projeto | 97 |

GLOSSÁRIO

Feedback – retorno de informação ou simplesmente retorno; é o procedimento que consiste no provimento de informação a uma pessoa sobre o desempenho, conduta, ou ação executada por esta, objetivando reorientar ou estimular comportamentos futuros mais adequados.

Benchmarking - é a busca das melhores práticas na indústria que conduzem ao desempenho superior. É visto como um processo positivo e proativo por meio do qual uma empresa examina como outra realiza uma função específica a fim de melhorar como realizar a mesma ou uma função semelhante. O processo de comparação do desempenho entre dois ou mais sistemas é chamado de *benchmarking*, e as cargas usadas são chamadas de *benchmark*.

Try-outs – Testes de produção.

HVPT – *High Volume production Try-out* - Testes de Produção de Alto Volume.

SOP – *Start of Production* – Início de produção seriada.

Ramp-up – programa para aumento gradativo dos volumes a serem produzidos.

Gate – Fase, etapa, portão.

IMDS - *International Material Data System* - é um banco de dados que cadastra todos os elementos que são compostos nas peças, conjuntos e subconjuntos automobilísticos.

Stakeholders – Partes interessadas.

ERP - *Enterprise Resource Planning* – Sistema Integrado de Gestão Empresarial.

FMEA – Análise de Modo e Efeito de Falha.

PFMEA - Análise de Modo e Efeito de Falha do Processo.

PPAP – *Production Part Approval Process* – Processo de Aprovação de Peças de Produção.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto

As constantes mudanças do mundo globalizado exigem muito das pessoas, essas exigências fazem com que estas se tornem cada vez mais críticas em relação ao conforto, exclusividade e praticidade dos produtos oferecidos pelo mercado. No segmento automotivo não é diferente, para conseguir conquistar estas pessoas, as empresas do setor automotivo buscam diversificar seus produtos com o intuito de atender aos mais variados requisitos e direcionar seus esforços para a satisfação dos seus clientes.

Quando se fala em diversificar, as empresas do setor automotivo vêm buscando adotar novas abordagens para o desenvolvimento, implementação e melhoria de seus sistemas de gerenciamento de projetos, de modo a aumentar a satisfação do cliente por meio do atendimento de seus requisitos. As empresas têm procurado melhorar continuamente a eficácia dos seus sistemas de gestão mediante políticas e objetivos, desenvolvendo processos capazes de fornecer produtos em conformidade aos requisitos e estabelecendo o monitoramento do desempenho dos processos, bem como a melhoria contínua dos mesmos.

A tarefa de gerenciamento dos projetos de produtos, na cadeia de suprimentos, torna-se ainda mais difícil e dispendioso. Este cenário envolve além das áreas internas da empresa, demais fornecedores cujas culturas são diferentes. Segundo Merli (1998 apud Marini, Buss, Giacobbo Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/Semead/7Semead/paginas/artigos%20recebidos/Opera%E7oes/OP11 - O relacionamento e as novas configura%E7%F5.PDF>. Acesso em: 18 dez. 2011): “os fornecedores são co-protagonistas, juntamente com a empresa cliente que opera no mercado final. Na indústria automobilística, mais de 70% do custo do produto decorre de fornecimento externo”. Neste contexto, o processo de comunicação e validação de cada fase do desenvolvimento é crucial para atingir o sucesso do mesmo. Assim, considerando a extrema importância de um eficaz gerenciamento de projeto, esta monografia concentrou-se na estruturação de um modelo para gerenciamento de projetos de produtos, com abrangência na cadeia de suprimentos, em particular, com aplicação em projetos de empresas sistêmicas do ramo automotivo.

1.2 Delimitação do problema

O segmento automotivo é composto por uma complexa cadeia que envolve montadoras, fornecedores “sistemistas”, isto é fornecedores responsáveis pela manufatura e sub-montagem dos componentes, módulos e/ou sistemas, sub- fornecedores e os demais prestadores de serviços. Assim, para atender requisitos crescentes e acompanhar a dinâmica do mercado, as empresas precisam investir continuamente para inovar e melhorar seus processos e produtos e, para conseguir uma maior competitividade, todos na cadeia de suprimentos precisam seguir o mesmo propósito.

Tendo em vista a abrangência da cadeia produtiva, a abordagem da estrutura de gerenciamento proposta neste trabalho, bem como sua aplicação, será delimitada a empresas sistemistas, fornecedores diretos às montadoras cujos projetos possuam desdobramentos à cadeia de suprimentos, situados no mercado local. Esta estrutura poderá ser utilizada como referência a demais segmentos do ramo automotivo.

1.3 Problema

O gerenciamento dos projetos de produtos, estendidos à cadeia de suprimentos, envolve vários métodos e ferramentas cujo objetivo em geral, é obter o produto desejado atendendo os requisitos de prazo, custo e qualidade. Nas práticas industriais, observa-se que, mesmo utilizando os referenciais disponíveis, ou até mesmo a utilização inadequada dos mesmos, resulta no não atendimento dos requisitos dos clientes por completo. Ou seja, em algum determinado momento, o gerenciamento destes projetos, desdobrados na cadeia de suprimentos, pode não ter sido eficaz como planejado. Quando isso acontece, muitas vezes gera-se além da insatisfação do cliente, um desperdício com custos relativos a este processo.

Assim sendo, verificou-se a seguinte oportunidade de pesquisa: As gestões de projetos de produtos, estendidos à cadeia de suprimentos, estão alinhadas com a necessidade do cliente?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo Geral

Definir e estruturar o gerenciamento do projeto de produtos, com a inclusão da gestão na cadeia de suprimentos.

1.4.2 Objetivos específicos

Para conseguir criar esta proposta de gerenciamento de projeto, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- A. Identificar e analisar os conceitos fundamentais dos modelos de gerenciamento de projeto, com inclusão da gestão de cadeia de suprimento, dedicada para o setor automotivo;
- B. Realizar enquete com empresas que trabalham com gerenciamento de projeto, estendido à cadeia de suprimentos;
- C. Propor um modelo para gerenciamento de projeto, com base na análise dos dados coletados;
- D. Realizar a aplicação do modelo proposto em um projeto de uma empresa sistemista estendido à cadeia de fornecedores;
- E. Analisar se o método proposto contempla melhor as necessidades dos clientes, e se os requisitos dos mesmos são atendidos com maior eficácia.

1.5 Justificativa

Os lançamentos de novos modelos de veículos têm se tornado cada vez mais constantes e dinâmicos. O cliente está cada dia mais exigente e a tendência é a solicitação por modelos exclusivos, que satisfaçam o usuário. Neste cenário, a demanda de projetos aumenta significativamente e uma boa gestão dos mesmos contribui para o sucesso das empresas do setor.

Segundo Santos A., publicação BNDES Setorial (Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta_Expressa/Tipo/BNDES_Setorial/200003_16.html. Acesso em 20 nov. 2011.). O setor

automotivo continua a passar por modificações em sua estrutura, uma destas modificações diz respeito à desverticalização da indústria, onde as empresas sistemistas e seus sub fornecedores estão em uma crescente participação em projetos, sistemas e componentes, representando grande valor agregado no veículo. Dada a grande importância e relevância da cadeia de suprimentos neste processo, este trabalho fundamentou-se neste cenário para criar um modelo do gerenciamento de projeto de produtos desdobrados até a cadeia de suprimento das empresas.

1.6 Metodologia

1.6.1 Descrição da metodologia

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho será o estudo de caso. Se pesquisar significa procurar respostas para as indagações propostas, existem várias maneiras de se conduzir uma pesquisa. (YIN, 2005, p. 31).

Do ponto de vista da natureza, esta pesquisa será do tipo aplicada, pois objetiva gerar os conhecimentos para uma aplicação prática e, direcionada à solução de problemas específicos. Ela envolve verdades e interesses locais. (YIN, 2005, p. 32).

Quando se fala da forma de abordagem do problema, esta pesquisa será qualitativa, porque neste tipo de pesquisa não se considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito. O ambiente natural é a fonte direta para a coleta de dados no qual o pesquisador é o instrumento fundamental, possui caráter descritivo e os dados são obtidos de forma indutiva (YIN, 2005, p. 32).

Quanto aos objetivos, a pesquisa se classifica como exploratória por proporcionar maior familiaridade com o problema (fenômeno a ser investigado), com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Ela visa ao aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. A pesquisa exploratória leva o pesquisador, freqüentemente, à descoberta de enfoques, percepções e terminologias novas para ele, contribuindo para que, paulatinamente, seu próprio modo de pensar seja modificado. É usada quando o tema é pouco explorado, e torna-se difícil formular problemas precisos e hipóteses

operacionalizáveis, e é a primeira etapa de uma investigação mais ampla, geralmente assume a forma de pesquisas bibliográficas ou estudos de caso (YIN, 2005, p. 32).

O estudo de caso é utilizado quando envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de tal maneira, que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento. Ele busca esclarecer uma decisão ou um conjunto de decisões, o motivo pelo qual foram tomados, como foram implementadas e quais os resultados (ibidem).

Segundo Yin (2005, p.32), a definição técnica, com o escopo do estudo de caso, se divide em duas partes. Em primeiro lugar, o estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. A segunda parte se dedica à investigação do estudo de caso, que trata da lógica de planejamento, das técnicas de coleta de dados e das abordagens específicas à análise dos mesmos.

O estudo de caso será conduzido em três etapas:

1) Preparação: Esta etapa é o alicerce de todo o estudo de caso. Nesta etapa ocorrerá o desenvolvimento da teoria, que mostrará as proposições que se julgam verdadeiras, as quais serão firmadas, e/ou revistas, após a constatação no desenvolvimento e finalização do estudo, desta maneira o caso pode representar uma contribuição significativa para o conhecimento da teoria construída. Nesta etapa, também será realizada a seleção do caso, e preparação para a seleção de dados onde é estabelecido o foco principal das investigações. Segundo Yin (2005, p. 82), uma das etapas fundamentais ao projetar e conduzir um caso é a definição da unidade de análise. Devem-se tomar algumas precauções, antes que se assumam um compromisso total com o estudo de caso, para garantir que o caso, na verdade, seja relevante ao tema e às questões de interesse.

2) Desenvolvimento: Esta é a etapa na qual o investigador se sente mais inseguro, pois se têm uma variedade de dados, tabelas, processos, diversos materiais diferentes que deverão convergir para um ponto em comum. Nesta etapa é realizada a condução do estudo de caso, através de entrevistas, observações, documentos e outros meios para a coleta de dados. Após a coleta de dados, o próximo passo desta etapa é o desenvolvimento escrito de um relatório do caso, iniciam-se as conclusões sobre aquilo que se coletou (YIN, 2005, p. 137).

3) Finalização: Na etapa final devem-se levar em consideração a imparcialidade, atenção e bom senso às conclusões. Neste momento, será realizada a padronização,

modificação teórica e finalização da pesquisa. É necessário priorizar aquilo que o estudo tem de melhor, tanto em argumentos quanto em reformulação teórica (YIN, 2005, p. 172).

1.6.2 Justificativa da metodologia

Quando se fala em pesquisas com base em estudo de caso, muitas pessoas acreditam que, este tipo de projeto de estudo de caso, seja apenas um subconjunto, ou uma variante dos projetos de pesquisa, utilizado para outras estratégias, como os experimentos. Segundo Yin (2005, p. 20), este pensamento é errôneo, durante muitíssimo tempo, os acadêmicos acreditaram, equivocadamente, que o estudo de caso era nada a mais que um tipo de projeto quase experimental (um projeto somente de pós-teste único). No entanto esta concepção foi corrigida, com a seguinte afirmação, surgindo em um artigo sobre os projetos quase experimentais. *“Certamente o estudo de caso, como vem sendo normalmente realizado, não deve ser rebaixado pela identificação com um projeto apenas de pós-teste de um único grupo”* (Cook & Campbell, 1979, p. 96, *apud* Yin, 2005, p.27). Na verdade, o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa diferente que possui seus próprios projetos de pesquisa.

A aplicação desta metodologia, com o intuito de atingir os objetivos desta pesquisa, baseia-se no fato de a pesquisa ser um plano lógico, definido como o conjunto inicial de questões a serem respondidas e, no final, tem-se um conjunto de conclusões (respostas) sobre essas questões, sendo que, durante o desenvolvimento pode-se encontrar um grande número de etapas principais, incluindo a coleta e análise de dados relevantes (YIN, 2005, p. 31).

O estudo de caso é usado em muitos campos, incluindo organizações e estudos de administração, permite uma investigação das características significantes de eventos vivenciados. A razão para adotar a metodologia do estudo de caso é quando se quer representar um processo cuidadosamente testado, em uma teoria bem formulada, pois a metodologia ajuda a definir o alvo do estudo de caso, a determinar os dados pertinentes a serem coletados e qual o tipo de tratamento deve ser dado aos dados uma vez coletados (*ibidem*).

1.6.3 Produto do projeto

O desenvolvimento deste projeto visa estabelecer, como produto, a estruturação de um modelo de gerenciamento de projeto de produto com abrangência da cadeia de suprimentos.

1.6.4 Etapas do projeto

Esta pesquisa foi desenvolvida em três etapas, conforme exemplificação na figura 1 abaixo:

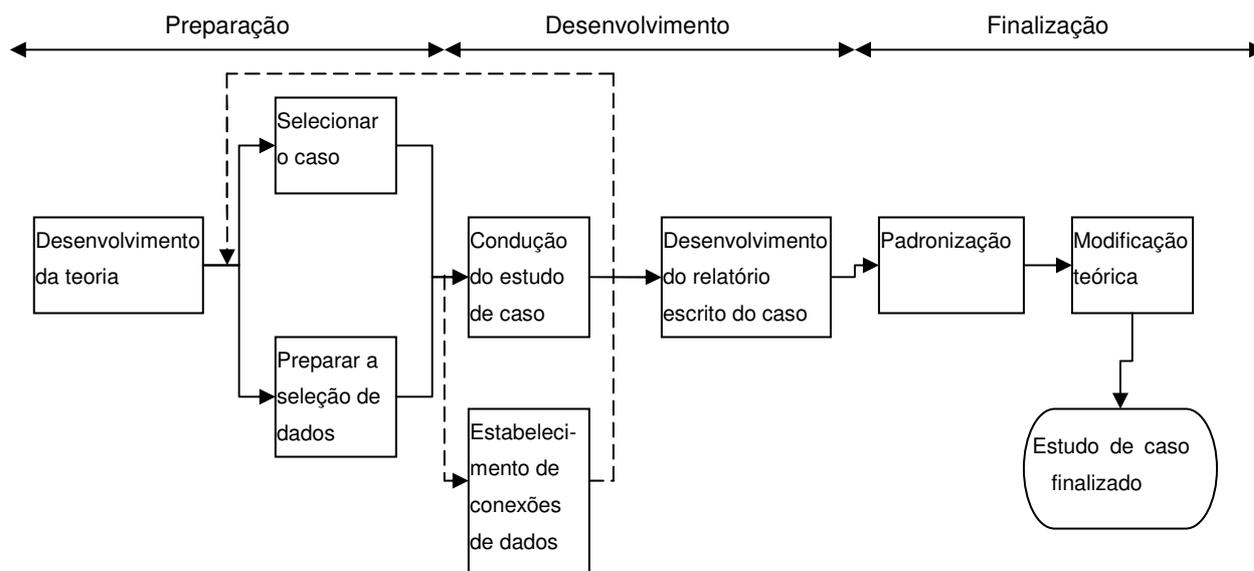


Figura 1: Etapas relevantes para elaboração de um estudo de caso

Fonte: (Adaptado de YIN, 2005, p.72)

1. Preparação:

Nesta etapa ocorreu o desenvolvimento da teoria, que contempla o objetivo de estudo, relato do estudo e teoria prevista. Também conteve a seleção do caso, e a preparação para a seleção de dados. Foram definidos o processo operacional e subunidades de análise bem como a definição do foco principal e direcionamento do estudo (YIN, 2005, p. 82).

2. Desenvolvimento:

Nesta etapa se delineou a condução do estudo de caso, a coleta dos dados pertinentes ao estudo e a aplicação da metodologia explorada no item anterior. Também foi desenvolvido um relatório escrito do caso (YIN, 2005, p. 109).

3. Finalização:

Na etapa final foi realizada a padronização e a finalização da pesquisa (YIN, 2005, p. 172).

1.7 Conteúdo do trabalho

Capítulo 1 – Introdução: Apresenta uma rápida introdução a respeito da importância do gerenciamento de projetos desdobrado na cadeia de suprimentos, delimita e descreve o problema, qual o objetivo geral do trabalho e seus respectivos objetivos específicos. Descreve a relevância e a motivação para o tema proposto. Denota a metodologia utilizada para a realização deste projeto e, o resumo do conteúdo de cada capítulo.

Capítulo 2 - Fundamentação Teórica: Inicia-se com apresentação do modelo de gerenciamento de projetos em empresas do ramo automotivo conhecido como APQP e *Quality Gates*. Após, discorre sobre a gestão de desenvolvimento de produtos de modo geral, complementa abrangendo o desdobramento da função qualidade (QFD). Na continuidade fala sobre o processo de comunicação em projetos e o que são os requisitos do cliente. Ao final, o capítulo denota os mais variados tipos de indicadores para projetos.

Capítulo 3 – Realização de pesquisa: Com base nas metodologias existentes, este capítulo tem por ênfase identificar, selecionar, analisar e adaptar, um formulário de pesquisa. Aplicar e demonstrar os resultados da mesma.

Capítulo 4 – Proposição do modelo para gerenciamento de projeto: Com base nas metodologias existentes e no resultado das pesquisas realizadas com as empresas, este capítulo tem por ênfase identificar, selecionar, analisar e adaptar um modelo para gerenciamento de projetos desdobrados na cadeia de suprimentos bem como exemplificar uma aplicação do mesmo.

Capítulo 5 – Conclusões: Apresentam uma síntese do trabalho realizado bem como uma análise crítica a respeito dos resultados obtidos e o fechamento do desenvolvimento do tema proposto.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 APQP

A sigla APQP vem do inglês *Advance Product Quality Planning*, que nada mais é do que o Planejamento Avançado da Qualidade do Produto. Trata-se de um processo desenvolvido no final dos anos 80 por uma comissão de experts das três maiores indústrias automobilística: Ford, General Motors e Chrysler. Foi um trabalho de cinco anos analisando o processo de desenvolvimento e produção automotivo nos Estados Unidos, Europa e Japão. (APQP. Disponível em: http://www.apqp.com.br/apqp_historico.html. Acesso em 09 jan. 2012).

O Processo APQP é definido pelo manual AIAG (*Automotive Industry Action Group*) é uma associação sem fins lucrativos da indústria automotiva, fundada em 1982.

O APQP serve como um guia no processo de desenvolvimento e também como um padrão para compartilhar resultados entre fornecedores e companhias. São especificadas três fases: Desenvolvimento, Industrialização e Lançamento do Produto. Além destas, existem 23 tópicos principais a serem monitorados, os quais devem ser completados antes do início da produção. Aspectos como testes, processo de produção e especificações de design, padrões de inspeção de qualidade, capacidade de processos, produção, embalagem, testes de produção e planejamento de treinamento para operadores, entre outros. (APQP. Disponível em: http://www.apqp.com.br/apqp_historico.html. Acesso em 09 jan. 2012).

O APQP tem a finalidade de comunicar às organizações e fornecedores as diretrizes comuns do Planejamento da Qualidade do Produto de tal forma que dê suporte ao desenvolvimento de um produto ou serviço que trará a satisfação ao cliente. (APQP, MANUAL DE REFERÊNCIA, 2008, p. 1).

Segundo ROZENFELD e AMARAL (Disponível em: http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos_port/pag_conhec/Desenvolvimento_d_e_Produto.html. Acesso em 20 jan. 2012.) o APQP possui uma estrutura que pode muito bem servir como referência para a estruturação e gerenciamento do processo de desenvolvimento de produto. Apesar de não ter sido desenvolvido especificamente para este fim ele resume um conjunto de preocupações, técnicas e um modelo suficientemente detalhado capazes de servir de base para intervenções neste processo.

O ciclo de planejamento da qualidade do produto, mostrado na figura 2 abaixo, é uma representação do processo de desenvolvimento de projeto típico.



Figura 2: Ciclo de planejamento da qualidade de produto
Fonte: (APQP, MANUAL DE REFERÊNCIA, 2008, p. viii)

A finalidade deste ciclo é enfatizar:

- O planejamento avançado. Os primeiros três quartos do ciclo são desenvolvidos para o planejamento prévio da qualidade do produto através da validação do produto/processo.
- O ato de implementação. O último quarto é o estágio em que a importância da avaliação dos resultados tem duas funções: determinar se os clientes estão satisfeitos e dar suporte à busca pela melhoria contínua. (APQP, MANUAL DE REFERÊNCIA, 2008, p. 1).

Podemos ainda designar o APQP como uma estrutura de procedimentos e técnicas utilizadas para gerenciar a qualidade no desenvolvimento de produto. Segundo APQP (APQP. Disponível em: http://www.apqp.com.br/apqp_historico.html. Acesso em 09 jan. 2012) o mesmo possui as seguintes características:

1. Foco:

- Planejamento da qualidade;
- Determinar se os consumidores estão satisfeitos, avaliando a melhoria contínua.

2. Consiste em cinco fases:

- Planejamento e programa de definição;
- Projeto de produto e verificação de desenvolvimento;
- Projeto de processo e verificação de desenvolvimento;
- Validação de processo e produto;
- Lançamento, *feedback*; Ações corretivas e de avaliação.

3. Consiste em cinco atividades principais:

- Planejamento;
- Projeto de produto e desenvolvimento;
- Projeto de processo e desenvolvimento;
- Validação de processo e produto;
- Produção

4. Contêm sete elementos principais:

- Compreensão da necessidade do cliente;
- *Feedback* corretivo e ações corretivas;
- Projetar dentro das capacidades do processo;
- Análise e tratamento de falhas;
- Verificação e validação;
- Revisão de Projeto;
- Controles especiais, características críticas.

2.1.1 Cronograma de planejamento da qualidade do produto

Para a realização das fases do APQP deve-se elaborar um cronograma contemplando as principais etapas do processo de desenvolvimento conforme representado na Figura 3, próxima página. Estas etapas são descritas de formas genéricas para o desenvolvimento de produtos, componentes e módulos e, devem ser adaptadas nos processos de cada organização conforme as especificações dos clientes. Para cada etapa ou processo são definidas entradas e

saídas. Algumas saídas de uma etapa são entradas da próxima. As etapas são desenvolvidas simultaneamente (engenharia simultânea) por equipes multifuncionais.

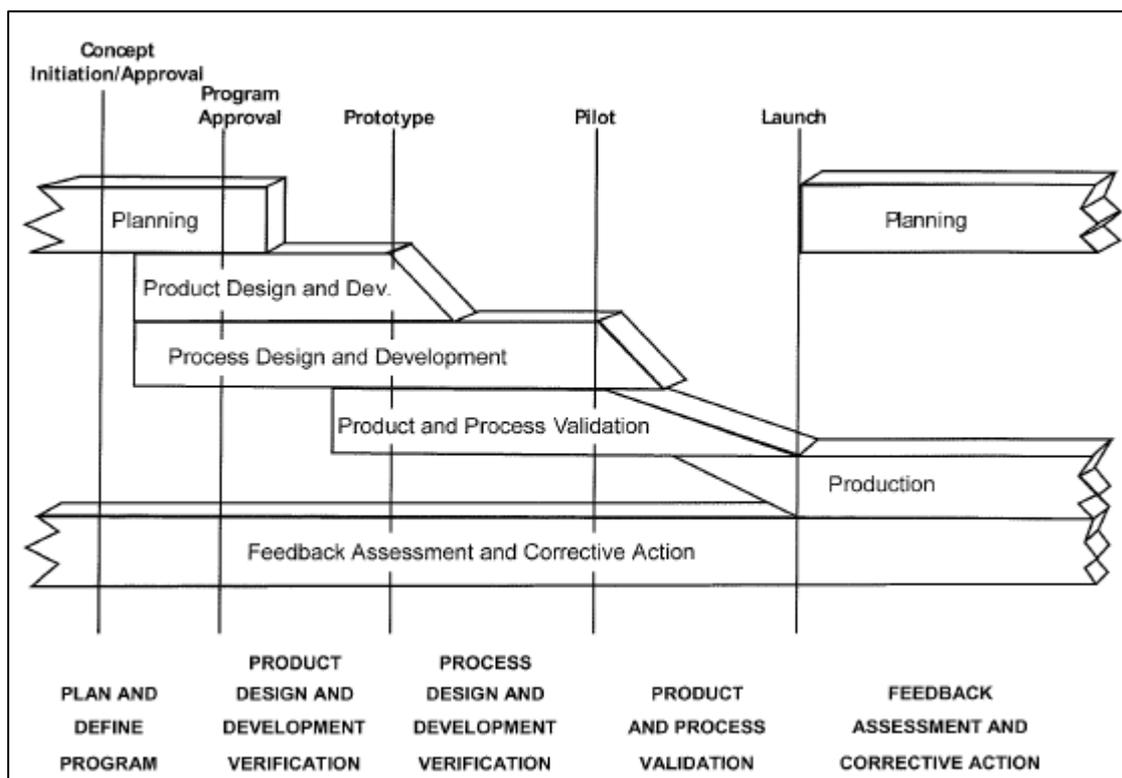


Figura 3: Cronograma de planejamento da qualidade do produto

Fonte: (APQP, MANUAL DE REFERÊNCIA, 2008, p. 6)

Na sequência serão apresentadas as fases de desenvolvimento pelo APQP.

2.1.2 Planejar e definir o programa

Esta etapa contempla as necessidades e expectativas dos clientes ligadas ao planejamento e definição do programa da qualidade.

A meta de qualquer programa é atender às necessidades do cliente e proporcionar, simultaneamente, um valor competitivo. O estágio inicial do processo de planejamento da qualidade do produto é assegurar que as necessidades e as expectativas do cliente sejam claramente compreendidas. (APQP, MANUAL DE REFERÊNCIA, 2008, p. 9).

As entradas e saídas aplicáveis a esta etapa podem variar de acordo com o desenvolvimento do produto e com as necessidades e as expectativas do cliente. As saídas desta etapa tornam-se entradas para a fase seguinte.

Segundo o APQP (2008) as entradas e saídas podem ser sintetizadas conforme a tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – Planejar e definir o programa

| ENTRADAS | SAÍDAS |
|---|---|
| Voz do cliente (Pesquisa de mercado; Informações históricas; Experiência da equipe) | Objetivos do Projeto |
| Plano de negócios / Estratégias de <i>Marketing</i> | Metas de confiabilidade e qualidade |
| Dados de <i>Benchmark</i> do Produto / Processo | Lista preliminar de materiais |
| Premissas do Produto / Processo | Fluxograma preliminar do processo |
| Estudos de confiabilidade do produto | Lista preliminar de características especiais do produto e processo |
| Inputs do cliente | Plano de garantia do produto |
| | Suporte da Gerência |

2.1.3 Projeto e desenvolvimento do produto

Nesta fase são trabalhados os elementos do processo de planejamento durante o qual as características e aspectos do projeto são desenvolvidos praticamente no formato definitivo. (APQP, MANUAL DE REFERÊNCIA, 2008, p. 17).

As entradas desta fase são as saídas da fase anterior e, as novas saídas são divididas em saídas do projeto, tal como segue na tabela 2 da próxima página, e saídas do APQP, que podem ser vistas na tabela 3, próxima página idem.

Tabela 2 – Projeto e desenvolvimento do produto

| SAÍDAS DO PROJETO |
|---|
| Análise de Modo e Efeitos de Falha do Projeto (DFMEA) |
| Projeto de manufaturabilidade e montagem |
| Verificação do projeto |
| Análises críticas do projeto |
| Construção do protótipo – Plano de controle |
| Desenhos de engenharia (Incluindo dados matemáticos) |
| Especificações de engenharia |
| Especificações de material |
| Alterações de desenhos e especificações |

Tabela 3 – Projeto e desenvolvimento do produto – Saídas APQP

| SAÍDAS DO APQP |
|---|
| Requisitos para novos equipamentos, ferramental e instalações. |
| Características especiais do produto e processo |
| Requisitos para dispositivos de medição / equipamentos de teste |
| Comprometimento da equipe com a viabilidade e suporte da Gerência |

2.1.4 Projeto e desenvolvimento do processo

Nesta fase se discute os aspectos principais do desenvolvimento de um sistema de manufatura e seus respectivos planos de controle para obter produtos de qualidade. (APQP, MANUAL DE REFERÊNCIA, 2008, p. 25).

As entradas desta fase são as saídas de projeto e APQP da etapa anterior. Na tabela 4, da próxima página, serão apresentadas as saídas esperadas para o projeto e desenvolvimento do processo.

Tabela 4 – Projeto e desenvolvimento do processo

| SAÍDAS |
|---|
| Padrões e especificações de embalagem |
| Análise crítica do sistema de qualidade do produto / processo |
| Fluxograma do processo |
| Layout das instalações |
| Matriz de características |
| Análise de Modo e Efeitos de Falha do Processo (PFMEA) |
| Plano de controle de pré-lançamento (Incluindo dispositivos de prova de erro) |
| Instruções do processo |
| Plano de análise dos sistemas de medição |
| Plano de estudo preliminar de capacidade do processo |
| Suporte da gerência (incluindo operadores e plano de treinamento) |

2.1.5 Validação do produto e processo

Esta fase faz menção às características principais de validação do processo de manufatura através da avaliação de uma corrida piloto de produção, a fim de verificar e validar as fases anteriores. (APQP, MANUAL DE REFERÊNCIA, 2008, p. 33).

As saídas do projeto e desenvolvimento do processo são à entrada desta fase. As saídas da validação do produto e processo estão contempladas na tabela 5, próxima página.

Tabela 5 – Validação do produto e processo

| SAÍDAS |
|--|
| Corrida Piloto de Produção |
| Avaliação dos sistemas de medição |
| Estudo preliminar de capacidade do processo |
| Aprovação de peça de produção |
| Testes de validação da produção |
| Avaliação da embalagem |
| Plano de controle de produção |
| Aprovação do planejamento da qualidade e suporte da gerência |

2.1.6 Retroalimentação, avaliação e ação corretiva

O planejamento da qualidade não termina com a validação do processo e a instalação. Esta fase se relaciona com todas as fases anteriores e, busca através de ações corretivas e melhorias implementadas a diminuição das causas de variações no processo. As saídas anteriores são as entradas neste estágio, abaixo, na tabela 6, serão apresentadas as saídas desta etapa. (APQP, MANUAL DE REFERÊNCIA, 2008, p. 39).

Tabela 6 – Validação do produto e processo

| SAÍDAS |
|--|
| Variação reduzida |
| Maior satisfação do cliente |
| Entrega e assistência técnica aprimoradas |
| Uso efetivo de lições aprendidas / Melhores Práticas |

2.2 QUALITY GATES

Segundo o *Journal of information technology of Management* (Disponível em: <http://jitm.ubalt.edu/XXII-1/article4.pdf>. Acesso em 03 dez. 2011.), o conceito de *Quality gates*, que aqui interpretamos como estágios, fases de qualidade, tem sido aplicado com sucesso em mecanismos de garantia de qualidade em várias indústrias. Os *quality gates* abordam aspectos de combinações relatados no gerenciamento de projetos, modelos de decisões e fluxo de gerenciamento de atividades a fim de melhorar a mensurabilidade e promover a qualidade. Atualmente, inclusive, existem softwares desenvolvidos para gerenciamento destes *quality gates*.

Na sequência será apresentado o gerenciamento e controle de projetos através de 20 *quality gates*.

A utilização deste método permite a empresa um gerenciamento frontal de todas as atividades necessárias para alcançar o maior e perfeito nível de qualidade e produção após o lançamento do produto. Outro benefício levantado é o desenvolvimento e divulgação do consenso do status do projeto atual e, a definição de um time de trabalho para antecipar e resolver todas as questões relacionadas ao projeto. (Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011).

Assim sendo denominamos *quality gate 20* como sendo um procedimento padrão para acompanhamento, desenvolvimento e implementação de novos projetos, usualmente chamado apenas “*Gate 20*”. (ibidem).

O objetivo do Gate 20 é garantir que as várias etapas ou fases de um projeto sejam bem sucedidas.

O método contempla 20 fases, compreendendo a concepção, definição do tipo e desenho do produto, cotação de componentes utilizados no produto, definição e escolha dos fornecedores mais adequados, testes de validação em componentes e no produto, definição de melhor processo para fabricação com foco em qualidade e segurança para os operadores, auditorias em componentes e cadeia de suprimento, passando pelas fases de treinamento de operadores, controles e medições das características críticas do produto e processo, definição de movimentação e embalagem de peças, “*try-outs*” nas fases de pré-produção, testes de produção de alto volume, preparação para entrega ao cliente, até o início de produção do

produto e acompanhamento da montagem no cliente. (Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011).

Este procedimento representa a mudança de um método tradicional de acompanhamento de projeto (onde falhas de execução de atividades e lacunas criadas podem causar problemas no andamento do mesmo) para um procedimento com critérios e planejamentos bem definidos através dos 20 *Gates*. (ibidem).

Na tabela 7 abaixo estão sintetizados os 20 *Gates*, com a descrição de cada um, bem como as suas relações com os estágios de desenvolvimento e o cliente.

Tabela 7 – Relação 20 *Gates* x Estágios desenvolvimento x Cliente

| Customer stage | Stage | Validation | Title |
|---|--|------------|------------------------------------|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Definition of product</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Prototype drawing</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Prototype delivery</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Anticipated long lead time tooling go</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Customer drawing validation</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">First part from definitive process</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; height: 100px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">Pre serial</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Customer SOP</div> | <u>Design concept</u> | Gate 1 | Design concept |
| | | Gate 2 | Kick off meeting |
| | | Gate 3 | Supplier orientation approval |
| | <u>Prototype preparation</u> | Gate 4 | Prototype drawing release |
| | | Gate 5 | Supplier Technical Approval |
| | | Gate 6 | Prototype manufacturing meeting |
| | <u>Design validation & tooling go</u> | Gate 7 | Validation completion |
| | | Gate 8 | Production preparation kick off |
| | <u>Component preparation</u> | Gate 9 | Drawing release-tooling go |
| | <u>Off tool - Off process stage</u> | Gate 10 | Individual try out |
| | | Gate 11 | Over all try out |
| | | Gate 12 | Supplier mass production audit |
| | | Gate 13 | Approval of initial component |
| | | Gate 14 | High Volume Process Trial |
| | <u>Pre-production</u> | Gate 15 | Production preparation completion |
| | | Gate 16 | Visit to Customer Plant before SOP |
| | | Gate 17 | Start of production (Plant SOP) |
| | <u>SOP and RAMP UP</u> | Gate 18 | Initial sample shipping judgment |
| | | Gate 19 | Visit to Customer plant after SOP |
| | | Gate 20 | Mass production validation |

Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011.

Na tabela pode-se observar que os três primeiros *gates* estão relacionados ao estágio inicial de definição do projeto e conceito do produto e processo, de acordo com as necessidades e definições do produto repassados pelo cliente.

Os *Gates* 4, 5 e 6 estão mais relacionados com o estágio de preparação do protótipo, relacionados com o desenho do cliente e entrega das amostras do protótipo ao mesmo.

Já os *Gates* 7, 8, 9 e 10 dizem respeito aos estágios de validação do projeto, confecção de ferramentas e maquinário definitivo, preparação dos componentes a serem utilizados no processo e confecção do produto. O cliente se relaciona nesta fase com a entrada das validações de desenhos e ao final espera-se receber os primeiros produtos do processo definitivo.

Os *Gates* 11, 12 e 13 fazem menção ao estágio de finalização e aprovação do processo e produto, na cadeia de suprimentos e na empresa.

Os *Gates* 14, 15 e 16 tratam da fase de pré-produção, relacionados com a pré-série para o cliente. Nesta fase ocorrem *try-outs* com maior volume de produção a fim de validar a estabilidade do processo.

Os últimos quatro *Gates*, 17, 18, 19 e 20 são relativos às fases de SOP e *ramp-up*. Trata do início da produção seriada do produto para o cliente, bem como seu acompanhamento de performance e validação final do processo e produto. (Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011).

Na sequência será melhor apresentado cada fase de desenvolvimento de projetos de produto com base nos 20 *Gates*.

2.2.1 Gate 1 - Conceito do projeto

Neste primeiro *gate* tem-se a validação da proposta do produto em coerência com a demanda do cliente e a estratégia interna da empresa, avaliando os processos internos e a cadeia de suprimento. Esta fase é de responsabilidade do departamento de engenharia com o apoio de vários departamentos, tais como: vendas, planejamento de custo, qualidade, compras, administração da produção, entre outros. (Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011).

As entradas e saídas deste *gate* estão ilustradas na tabela 8, próxima página.

Tabela 8 – Gate 1

| INFORMAÇÕES DE ENTRADAS | INFORMAÇÕES DE SAÍDAS |
|---------------------------|--|
| Pedido para cotação | Volume, Local de produção, Prazos para o cliente, N° da peça, etc. |
| Especificação do cliente | Estudo de desenvolvimento (Desenhos/especificações) |
| Viabilidade de fabricação | Questão de qualidade, Requerimentos de produção, Riscos do Projeto, etc. |
| Aprovação empresarial | Preço de venda/Idéia de investimento/Custos |
| Metas | Preço de venda e meta de custos |

2.2.2 Gate 2 – Reunião de abertura do projeto

Nesta reunião é feita a avaliação e confirmação dos objetivos do projeto e orientação coerente com as metas da empresa. A responsabilidade por este *gate* é do gerente de projeto juntamente com a alta gerência da empresa. A seguir são apresentadas na tabela 9 as entradas e saídas para esta fase. (Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011).

Tabela 9 – Gate 2

| INFORMAÇÕES DE ENTRADAS | INFORMAÇÕES DE SAÍDAS |
|------------------------------|--|
| Cronogramas principais | Consistência com o cronograma do cliente |
| Fazer ou comprar | Redução de custo x Análise de investimento |
| Cronogramas dos fornecedores | Consistência com o cronograma da empresa |
| Investimento | Consulta prévia |

2.2.3 Gate 3 – Orientação de aprovação do fornecedor

A cadeia de suprimento deve estar alinhada com as necessidades do cliente e, o desenvolvimento do produto nestes fornecedores também é parte importante do projeto. Assim sendo este *gate* trata do acordo com todos estes fornecedores estratégicos e parceiros. A responsabilidade deste *gate* é do departamento de compras, com o suporte das demais áreas. As informações de entrada e saída desta fase estão apresentadas na tabela 10, na

sequência. (Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011).

Tabela 10 – Gate 3

| INFORMAÇÕES DE ENTRADAS | INFORMAÇÕES DE SAÍDAS |
|--------------------------------|---|
| Lista de fornecedores | Lista de fornecedores (tier2 e tier3 para processos especiais) |
| Meta de custo | Verificação do custo do componente de acordo com a meta definida no Gate1 |
| Contrato com os fornecedores | Contrato deve ser assinado pelos fornecedores |
| Aprovação do fornecedor | Aprovação do fornecedor pela matriz da empresa |

2.2.4 Gate 4 – Lançamento do desenho protótipo (DR2)

No projeto o desenho do protótipo do produto é de suma importância, pois serão as primeiras amostras a fim de validar o desenvolvimento, logo este *gate* trata especificamente desta etapa, que deve contemplar o lançamento do desenho com a revisão do produto e processo entre a engenharia, compras e gestão industrial. As entradas e saídas da mesma estão designadas na tabela 11 abaixo. (Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011).

Tabela 11 – Gate 4

| INFORMAÇÕES DE ENTRADAS | INFORMAÇÕES DE SAÍDAS |
|--|--|
| D-FMEA | Análise do D-FMEA |
| VA/VE ¹ | Padronização do projeto e estudos de VA/VE |
| Pesquisa de substâncias preocupantes / proibidas | Requerimentos do sistema IMDS |
| Especificação do desenho | Especificações de Engenharia e de material |

¹ VA/VE – É utilizado VA (*Value Analysis*) Valor de análise para analisar e entender o detalhe da situação específica, usado para encontrar um foco ou áreas chaves para a inovação.
VE (*Value Engineering*) conhecido como valor da engenharia reversa, é utilizado para identificar específicas soluções para detalhes de problemas.

2.2.5 Gate 5 – Aprovação técnica do fornecedor

Este *gate* tem o objetivo de realizar a aprovação técnica dos fornecedores. Nesta fase é realizada uma análise da capacidade do fornecedor, uma auditoria de revisão do projeto contemplando o produto e processo. Esta etapa é de responsabilidade da engenharia com o apoio dos demais departamentos. As entradas e saídas deste *gate* estão dispostas na tabela 12, abaixo. (Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011).

Tabela 12 – Gate 5

| INFORMAÇÕES DE ENTRADAS | INFORMAÇÕES DE SAÍDAS |
|--|---|
| Lista de fornecedores | Lista de fornecedores (tier2 e tier3 para processos especiais) |
| Desenho do protótipo | Conformidade com as especificações de engenharia e material requeridos pelo cliente |
| Processo | Capacidade, capacidade, embalagem, metas |
| Pesquisa de substâncias preocupantes / proibidas | Requerimentos do sistema IMDS |
| Aprovação do fornecedor | Aprovação do fornecedor pela matriz da empresa |

2.2.6 Gate 6 – Reunião de avaliação do protótipo (DR3)

Esta reunião tem o objetivo de envolver os departamentos a fim de verificar a performance de montagem dos protótipos. Esta reunião é de responsabilidade dos departamentos de engenharia, compras e industrial, com o apoio das demais áreas. Outro objetivo é avaliar a antecipação da construção de ferramentais, moldes, dispositivos e meios de medição definitivos. A tabela 13, na próxima página, sintetiza as entradas e saídas esperadas neste *gate*. (Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011).

Tabela 13 – Gate 6

| INFORMAÇÕES DE ENTRADAS | INFORMAÇÕES DE SAÍDAS |
|------------------------------------|---|
| Reunião análise protótipo | Dados do material para avaliação e análise do protótipo |
| Lançamento de desenho 2 (DR2) | Novo desenho de protótipo |
| Verificação do projeto | Avaliação dos resultados do protótipo |
| Gages/Requerimento de equipamentos | Confirmação de desenhos de dispositivos e moldes |

2.2.7 Gate 7 – Realização de validação

Este *gate* trata da validação interna. Nesta fase deve ser apresentado o status de todo o projeto a fim de confirmar o desenvolvimento do mesmo. A responsabilidade deste *gate* é da engenharia. Na sequência, serão apresentados na tabela 14, as entradas e saídas pertinentes a esta etapa. (Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011).

Tabela 14 – Gate 7

| INFORMAÇÕES DE ENTRADAS | INFORMAÇÕES DE SAÍDAS |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Informações do material | Follow up DR2 e DR3 |
| Características específicas (CS) | CS da função qualidade do projeto |
| Histórico da mudança de projeto | Histórico da mudança de projeto |
| Padronização das peças | Confirmação de padronização das peças |
| Instalações e capacidade do processo. | Instalações e capacidade do processo. |
| Qualidade | Resultados de D-FMEA, auditorias |
| Custos | Status do plano de custos e VA/VE |

2.2.8 Gate 8 – Reunião de abertura para preparação de produção

Esta reunião contempla a avaliação e confirmação do status do projeto, o acordo final para início de produção do produto e confirmação da situação do processo definitivo. Este *gate* é de responsabilidade do gerente de projetos e da alta gerência da empresa, com o apoio das demais áreas envolvidas. As informações de entrada e saída estão discriminadas na tabela

15, abaixo. (Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011).

Tabela 15 – Gate 8

| INFORMAÇÕES DE ENTRADAS | INFORMAÇÕES DE SAÍDAS |
|--|---|
| Instrução de preparação de produção | Cronograma de preparação de produção |
| Verificação da viabilidade do investimento | Status da viabilidade do investimento |
| PFMEA | Reunião de PFMEA |
| Preparação da Produção dos fornecedores | Cronograma da Preparação da Produção dos fornecedores |
| Plano de controle | Plano de controle de pré-lançamento |

2.2.9 Gate 9 – Lançamento dos desenhos de fabricação

Nesta etapa o departamento de engenharia de produto deve entregar à produção os desenhos finais do produto bem como os desenhos dos ferramentais a fim de confirmar o final da fase de validação do produto. Esta fase é de reponsabilidade da engenharia com o apoio dos demais setores envolvidos. As informações de entrada e saída do mesmo estão dispostas na tabela 16 abaixo. (Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011).

Tabela 16 – Gate 9

| INFORMAÇÕES DE ENTRADAS | INFORMAÇÕES DE SAÍDAS |
|----------------------------------|--|
| Desenho de fabricação | Submissão do desenho de fabricação |
| Componentes do desenho | Definição dos componentes do desenho |
| Preparação para a produção | Status da preparação para a produção |
| Histórico de mudanças de projeto | Aplicação de medidas corretivas de problemas de qualidade do passado |

2.2.10 Gate 10 – Try out individual

Este *Gate* diz respeito à avaliação individual de ferramentas e processos definitivos, operação por operação, para validação definitiva, tanto na própria empresa quanto em toda a

cadeia de suprimentos envolvida. O objetivo é verificar se cada máquina / processo pode produzir, controlar e garantir as características do produto final. Esta etapa é de responsabilidade da produção e engenharia com o apoio das demais áreas envolvidas. Abaixo, na tabela 17, estão discriminadas as entradas e saídas para este *gate*. (Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011).

Tabela 17 – Gate 10

| INFORMAÇÕES DE ENTRADAS | INFORMAÇÕES DE SAÍDAS |
|--------------------------------|--|
| Fluxograma de processo | Confirmação do fluxograma de processo e capacidade do mesmo |
| Layout | Confirmação do layout, inclusive com os dispositivos de controle |
| Plano de controle da produção | Instruções de trabalho, folhas de instruções de qualidade, planos de treinamento, planos de estocagem, embalagem, entre outros |

2.2.11 Gate 11 – Try out completo

Esta fase é definida pelo teste completo que é realizado em toda a linha de produção, com ferramentais e processos definitivos, seguindo todas as sequências de operações e, tem-se como resultado as primeiras amostras de produção do produto do projeto, bem como dos componentes que integram o mesmo, da cadeia de suprimentos. Este *gate* fica sob responsabilidade principal da engenharia de processos. As principais entradas e saídas desta fase estão discriminadas na tabela 18, próxima página. (Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011).

Tabela 18 – Gate 11

| INFORMAÇÕES DE ENTRADAS | INFORMAÇÕES DE SAÍDAS |
|-------------------------------------|--|
| Processo de fabricação | Confirmação dos resultados do processo de fabricação |
| Resultado dos estudos de capacidade | Avaliação dos resultados dos estudos de capacidade |
| Fluxograma do processo | Realização de controles de qualidade para o fluxograma de processo completo da linha de produção |
| Manutenção | Decisão de manutenção diária do processo, equipamentos, dispositivos, máquinas |
| Instruções de controle de qualidade | Realização de instruções para controle para garantir qualidade do produto |
| Instruções de trabalho | Realização de instruções de trabalho |

2.2.12 Gate 12 – Auditoria de produção seriada na cadeia de suprimentos

São verificados o status das auditorias realizadas nos fornecedores, bem como revisões das capacidades produtivas, planos de ações do progresso das qualificações, avaliação e validação da capacidade de fornecimento durante toda a vida útil do produto. Estas questões ficam sob a responsabilidade do departamento de qualidade, engenharia, logística e compras. Abaixo, na tabela 19, estão descritas as principais entradas e saídas para este *gate*. (Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011).

Tabela 19 – Gate 12

| INFORMAÇÕES DE ENTRADAS | INFORMAÇÕES DE SAÍDAS |
|--------------------------------|---|
| Treinamento da produção | Resultados de treinamento da produção |
| Layout das operações | Validação do layout das operações de acordo com o fluxograma proposto |
| Controle do processo | Resultados do controle do processo |
| Organização logística | Resultado do mapeamento dos estoques entre processos e área final |
| Plano de controle | Avaliação da qualidade dos planos de controle do processo e produto |
| Poka-yoke | Lista de controle e verificação de poka-yokes |

2.2.13 Gate 13 – Aprovação inicial dos componentes

Faz menção a validação inicial das amostras internas e externas, advindas da cadeia de suprimentos. A meta deste *gate* é realizar a validação dos componentes e do produto final com o cliente. Esta fase é de responsabilidade da garantia da qualidade da empresa com o auxílio dos demais departamentos. Abaixo na tabela 20, seguem as informações de entradas e saídas previstas para este *gate*. (Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011).

Tabela 20 – Gate 13

| INFORMAÇÕES DE ENTRADAS | INFORMAÇÕES DE SAÍDAS |
|---|---|
| Desenhos | Validação de todos os desenhos do produto |
| FMEA (produto e processo) | Confirmação das informações nos DFMEA e PFMEA |
| Fluxograma | Validação do fluxograma |
| Planos de controle | Validação dos planos de controle |
| Sub fornecedores | Qualificação dos sub fornecedores |
| Relatórios dimensionais e capacidades | Validação dos relatórios dimensionais e capacidades |
| Documentação de laboratório | Validação dos testes de laboratório |
| Desenhos de ferramentas (produção e controle) | Validação dos desenhos de ferramentas |
| Amostras | Validação das amostras |

2.2.14 Gate 14 – Teste de produção de alto volume (HVPT)

Após a validação dos componentes, a próxima fase é confirmar a capacidade produtiva com produção em alto volume. Durante o mesmo é realizada a validação do produto, processo, organização e capacidade, simulando a produção seriada. A responsabilidade deste *gate* é da planta produtiva com o devido acompanhamento das áreas de apoio. Em seguida serão apresentadas, na tabela 21, da próxima página, as informações de entradas e saídas. (Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011).

Tabela 21 – Gate 14

| INFORMAÇÕES DE ENTRADAS | INFORMAÇÕES DE SAÍDAS |
|---|--|
| Padronização do trabalho | Confirmação se os procedimentos de trabalho padronizado estão conformes. |
| Plano de produção | Verificação se as saídas de produção estão corretas |
| Refugo | Confirmação da rastreabilidade para o refugo |
| Dispositivos a prova de erro | Lista de verificação de dispositivos a prova de erro |
| Instruções de controle da qualidade | Resultado das instruções de controle da qualidade |
| Critério de controle da máquina | Resultado das condições dos critérios de controle da máquina |
| Manutenção diária e periódica | Resultado das manutenções diárias e periódicas |
| Procedimento de inspeção | Resultado dos procedimentos de inspeção |
| Registros/ rastreabilidade / estocagem / 5S | Resultados de Registros/ rastreabilidade / estocagem / 5S |

2.2.15 Gate 15 – Completa preparação para a produção

O objetivo deste *gate* é clarear, ter uma visão geral do projeto. Avaliar e confirmar o produto e processo antes do início da produção seriada. Esta etapa é de responsabilidade do gerente de projeto e deve ser validada pela alta gerência. Na tabela 22, próxima página, estão apresentadas as informações de entrada e saída pertinentes a esta fase. (Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011).

Tabela 22 – Gate 15

| INFORMAÇÕES DE ENTRADAS | INFORMAÇÕES DE SAÍDAS |
|---------------------------------|--|
| D-FMEA/P-FMEA | Revisão do status da D-FMEA/P-FMEA |
| Inspeção de layout | Avaliação da inspeção de layout |
| Peças compradas | Avaliação das peças compradas |
| Mudanças de projeto | Confirmação das mudanças de projeto |
| Testes funcionais | Confirmação dos testes funcionais |
| Integração global dos processos | Verificação da integração global dos processos |
| Avaliação do HVPT | Resultado de avaliação do HVPT |
| Resultados dos treinamentos | Status dos resultados dos treinamentos |
| Requisitos do cliente | Confirmação dos requisitos do cliente |
| Estágios do plano de controle | Plano de controle para início de produção |
| Plano de teste | Plano de testes de segurança |

2.2.16 Gate 16 – Visita na planta do cliente antes do SOP (início da produção seriada)

Antes do início da produção seriada, este *gate* trata de uma visita na planta do cliente a fim de verificar, avaliar o status do projeto, bem como as pendências, caso ainda existam. Este trabalho fica sob responsabilidade da garantia da qualidade com o apoio da engenharia e demais áreas pertinentes. Abaixo, na tabela 23 seguem as entradas e saídas previstas para este *gate*. (Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011).

Tabela 23 – Gate 16

| INFORMAÇÕES DE ENTRADAS | INFORMAÇÕES DE SAÍDAS |
|---|--|
| Padrões de inspeção | Resultado dos padrões de inspeção |
| Critérios de aparência | Acordo de aceitação para critérios de aparência do produto |
| Critérios de funções específicas do produto | Resultado dos critérios de funções específicas do produto |
| Controle de rastreabilidade | Confiabilidade do controle de rastreabilidade |

2.2.17 Gate 17 – Início da produção seriada

Início da produção seriada na planta antecipada da data de SOP prevista pelo cliente, a fim de evitar qualquer problema de entrega do produto. Nesta etapa também é realizada a confirmação de *ramp up*. Este *gate* fica sob a responsabilidade da planta produtiva com a contribuição dos departamentos de apoio. Na tabela 24 abaixo é possível verificar as informações de entrada e saída previstas nesta fase. (Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011).

Tabela 24 – Gate 17

| INFORMAÇÕES DE ENTRADAS | INFORMAÇÕES DE SAÍDAS |
|--|--|
| Manutenção da produção por padrões (produtividade e taxa de qualidade) | Resultado da manutenção da produção por padrões |
| Avaliação do resultado do volume dos produtos | Avaliação do resultado do volume dos produtos pelo cliente |
| Desenhos de produção | Confirmação dos requisitos do cliente nos desenhos de produção |
| Relatórios diários | Confirmação dos relatórios diários |

2.2.18 Gate 18 – Julgamento do envio inicial das peças

O objetivo deste *gate* é verificar, após o primeiro envio de peças, se todo o sistema logístico de entrega e parâmetros está conforme especificado e de acordo com o planejado. A responsabilidade deste *gate* é do departamento de logística da empresa. Na sequência, na tabela 25 da próxima página estão discriminadas as informações de entradas e saídas desta fase. (Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011).

Tabela 25 – Gate 18

| INFORMAÇÕES DE ENTRADAS | INFORMAÇÕES DE SAÍDAS |
|--------------------------------------|--|
| Contrato com o sistema de transporte | Resultado do sistema de transporte |
| Tempo de embarque | Resultado do tempo de embarque |
| Notas de entrega | Resultado das notas de entrega |
| Ordens de série / faturas | Resultado das ordens de série e faturas |
| Protocolos logísticos | Todos os protocolos logísticos assinados |

2.2.19 Gate 19 – Visita na planta do cliente após o SOP

A visita na planta do cliente logo após o envio do primeiro lote do produto tem o objetivo de confirmar a satisfação do mesmo com o produto adquirido. Este *gate* é de responsabilidade da garantia da qualidade. Na tabela 26 abaixo, estão listadas as informações de entrada e saída previstas nesta fase. (Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011).

Tabela 26 – Gate 19

| INFORMAÇÕES DE ENTRADAS | INFORMAÇÕES DE SAÍDAS |
|---|---|
| Visita na planta do cliente antes do SOP | Status da visita realizada no cliente antes do SOP (Gate 16) bem como atualização do plano de ações. |
| Auditoria do cliente o volume de produção | Avaliação do resultado da auditoria do cliente no volume de produção |
| Lista de contatos do cliente e empresa | Atualização da lista de contatos entre cliente e empresa a fim de acompanhar melhor o produto em sua vida série |
| Especificação de embalagem | Confirmação da condição das embalagens |
| Especificação do produto | Confirmação se o produto atende as expectativas do cliente |

2.2.20 Gate 20 – Validação de produção em massa

Este *gate* representa o final do projeto e a transferência completa das responsabilidades do time de projeto para o time de produção seriada que são: engenharia de produção,

qualidade, direção do projeto, administração de custos e produção, compras e demais departamentos correlatos. Nesta última fase deve ser analisada todas as fases e *gaps* entre o atual status e as metas iniciais do projeto, caso haja alguma lacuna, são necessários planos de ações que devem ser formalizados para alcançar as metas inicialmente previstas. As entradas e saídas deste último *gate* estão descritas da tabela 27 abaixo. (Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011).

Tabela 27 – Gate 20

| INFORMAÇÕES DE ENTRADAS | INFORMAÇÕES DE SAÍDAS |
|--|---|
| Status de defeitos no processo | Status de ocorrência de defeitos no processo durante estágio inicial de controle |
| Taxa de produtividade / eficiência e qualidade | Status das taxas de produtividade / eficiência e qualidade em relação as metas iniciais estabelecidas |
| Matriz de transferência | Validação da matriz de transferência |

2.3 GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

A gestão de desenvolvimento de produtos deixou de ser um processo de atividades isoladas e sob a responsabilidade de áreas funcionais como engenharia, marketing, produção, etc. (COOPER, 1993, p. 56). CLARK e FUJIMOTO (1991 apud Numa, Disponível em: http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos_port/pag_conhec/Desenvolvimento_d_e_Produto.html. Acesso em 20 jan. 2012.). Definem a gestão de desenvolvimento de produtos como "é o processo a partir do qual informações sobre o mercado são transformadas nas informações e bens necessários para a produção de um produto com fins comerciais".

CLAUSING (1994 apud REVISTA ESPACIOS, Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a10v31n04/10310451.html>>. Acesso em 20 jan. 2012.) discute a gestão de desenvolvimento de produtos como uma abordagem que inclui as necessidades do cliente, a seleção do conceito, a robustez funcional do produto, a integração deste, com todo o sistema, as características de reutilização do produto, a facilidade de produção e manutenibilidade, a prevenção de problemas, o trabalho em equipe, o gerenciamento eficiente e a coerência estratégica. Todos estes elementos devem estar alinhados corporativamente durante toda a vida útil do produto.

ROZENFELD et al. (2006, p. 4) define o processo de desenvolvimento de produto como um conjunto de atividades realizadas em uma sequência lógica com o objetivo de produzir um bem ou serviço que tem valor para um grupo específico de clientes, levando em consideração as necessidades de mercado, possibilidades e restrições tecnológicas. Devendo levar em consideração também as estratégias competitivas e de produto da empresa.

A gestão de desenvolvimento de produtos pode ser dividida em etapas ou fases. Para ROZENFELD et al. (2006, p. 40) o processo de desenvolvimento de produtos (PDP) está dividido em três macro fases: pré desenvolvimento, desenvolvimento e pós desenvolvimento. A figura 4, na próxima página, ilustra o modelo proposto por este autor.

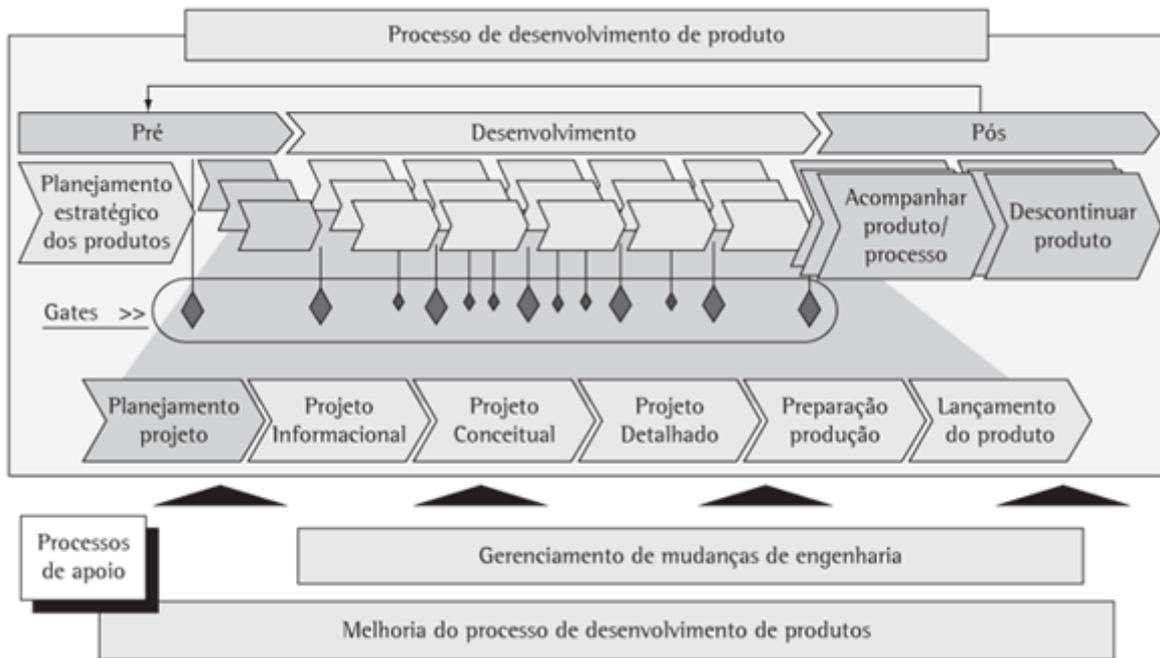


Figura 4: Visão geral do PDP

Fonte: (ROZENFELD et al., 2006, p. 44)

Conforme a figura acima, as três macro fases se sub dividem em fases que detalham e especificam as atividades dentro de cada processo. Cada fase demanda tempo, recursos, e seu gerenciamento é primordial para que os objetivos estabelecidos para cada uma sejam atingidos, bem como as necessidades do cliente sejam supridas.

O modelo de ROZENFELD et al. (2006) também propõe a utilização de *gates* para acompanhamento e validação de cada atividade. Este processo proporciona uma maior eficiência no PDP uma vez que a aprovação entre fases reduz significativamente as probabilidades de falhas no processo. (REVISTA ESPACIOS. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a10v31n04/10310451.html>>. Acesso em 20 jan. 2012.).

O PDP proposto por ROZENFELD et al. (2006) também sugere atividades de acompanhamento do produto após seu lançamento no mercado, a fim de identificar eventuais necessidades de mudanças nas especificações do produto lançado e implementar melhorias no mesmo e para que a descontinuidade do produto também seja uma preocupação da equipe de desenvolvimento do mesmo. Este último ponto é inovador, uma vez que a maioria dos pesquisadores da área, CLARK e FUJIMOTO (1991), WHEELWRIGHT e CLARK (1992), TOLEDO (2002), sugerem que a gestão de desenvolvimento de produtos termina com o

lançamento do produto ao mercado. (REVISTA ESPACIOS. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a10v31n04/10310451.html>>. Acesso em 20 jan. 2012.).

A figura 5, na próxima página, apresenta sucintamente os objetivos e os resultados das fases do modelo de PDP elaborado por ROZENFELD et al. (2006). O mesmo consiste em uma coletânea das melhores práticas e estudos de diversos autores sobre o tema.

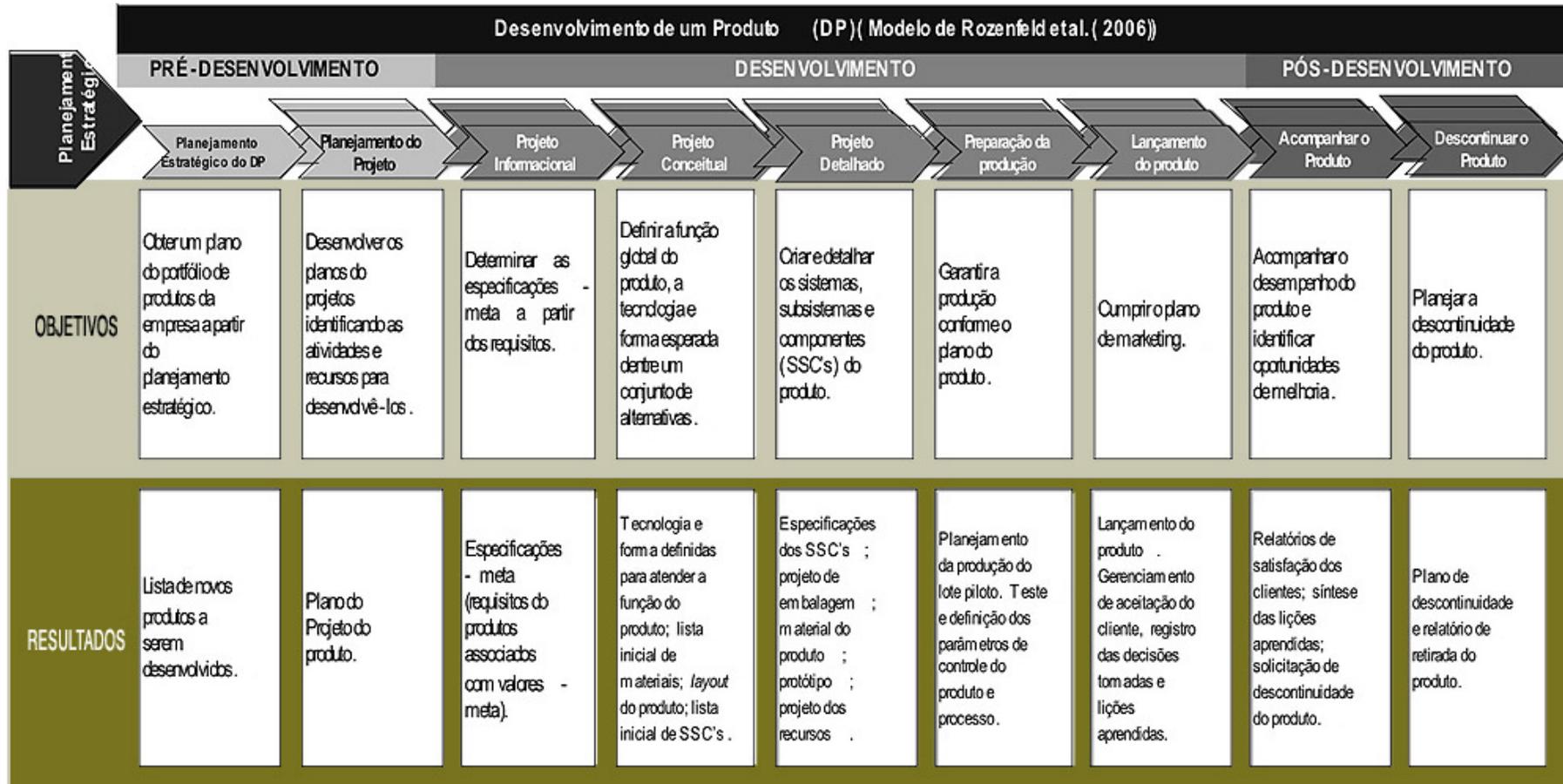


Figura 5: Visão geral do PDP

Fonte: (Revista Espacios. Disponível em: <http://www.revistaespacios.com/a10v31n04/10310451.html>. Acesso em 20 jan. 2012.)

No trabalho realizado por BUSS (2002, p. 17) de comparação entre os modelos teóricos de PDP nota-se a ausência do processo de pós desenvolvimento, apresentado por ROZENFELD, como pode ser verificado na tabela 28 abaixo.

Tabela 28 – Exemplos de modelos de PDP

| Dickson, 1997 | Pahl & Beitz, 1996 | Crawford, 2000 | Kotler, 1998 | Kaminski, 2000 |
|----------------------------|-------------------------------|--|---|--|
| Geração de idéias | Especificação do projeto | Identificação e seleção de oportunidades | Geração de idéias | Especificação técnica das necessidades |
| Desenvolvimento e conceito | Projeto conceitual | Geração de conceito | Triagem de idéias | Estudo de viabilidade |
| Plano de desenvolvimento | Projeto preliminar | Avaliação de conceito / projeto | Desenvolvimento e tese de conceito | Projeto básico |
| Desenvolvimento e tese | Projeto detalhado | Desenvolvimento técnico | Desenvolvimento e estratégia de marketing | Projeto executivo |
| Lançamento | | Lançamento | Análise comercial | Planejamento da produção |
| | | | Desenvolvimento do produto | Execução |
| | | | Testes de mercado | |
| | | | Comercialização | |

Outro ponto importante apresentado no trabalho de ROZENFELD et al. (2006) foi a representação de melhoria contínua como um processo de apoio ao PDP, como pode ser visto na figura 6 na próxima página. São identificadas as diferenças entre melhoria de processo e melhoria do produto onde ambas podem ocorrer durante o desenvolvimento ou na vida série do produto.

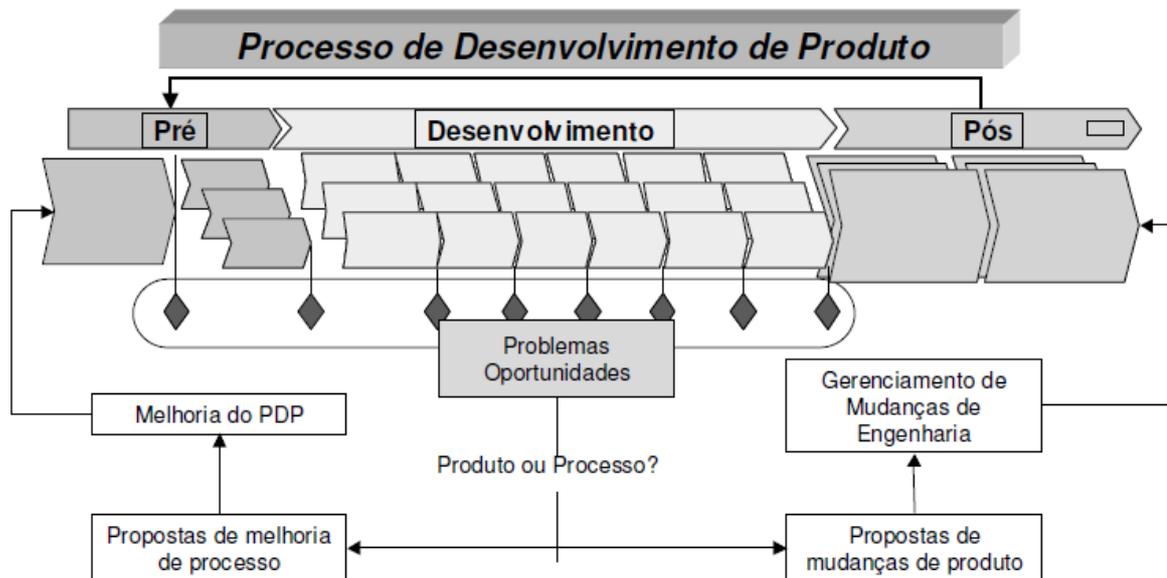


Figura 6: Diferença entre melhoria de processo e de produto

Fonte: (ROZENFELD et al., 2006, p. 454)

Ainda sobre a gestão de desenvolvimento de produto sabe-se que o grau de incerteza no início deste processo é bem elevado, diminuindo com o tempo, mas é justamente no início que se seleciona a maior quantidade de soluções construtivas. Segundo ROZENFELD e AMARAL (Disponível em: http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos_port/pag_conhec/Desenvolvimento_e_Produto.html. Acesso em 20 jan. 2012.) as decisões entre alternativas no início do ciclo de desenvolvimento são responsáveis por 85% do custo do produto final. O custo de modificação aumenta ao longo do ciclo de desenvolvimento, pois a cada mudança, um número maior de decisões já tomadas pode ser invalidado.

Assim, é por si só um desafio gerenciar as incertezas envolvidas num processo de desenvolvimento de produto, onde as decisões de maior impacto têm que ser tomadas no momento em que existe um maior número de alternativas e grau de incerteza. (ROZENFELD e AMARAL. Disponível em: http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos_port/pag_conhec/Desenvolvimento_e_Produto.html. Acesso em 20 jan. 2012.).

A incerteza também está associada a:

- Processo se basear num ciclo projetar-construir-testar que geram atividades necessariamente interativas;
- Atividade essencialmente multidisciplinar trazendo fortes barreiras culturais sobre a integração;
- Existência de uma quantidade grande de ferramentas, sistemas, metodologias, soluções, etc., desenvolvidas por profissionais e empresas de diferentes áreas, as quais não interagem entre si;
- Existência de diversas visões parciais sobre o processo de desenvolvimento de produtos.

No campo de ensino e pesquisa, desenvolver produtos vinha sendo tratado de maneira isolada pelas diferentes áreas de conhecimento especializado. Ainda hoje profissionais de engenharia tendem a pensar o desenvolvimento de produto como atividades específicas de cálculos e testes (engenheiros químicos em termos de balanços de energia e dimensionamento de equipamentos, engenheiros mecânicos em termos de cálculos e desenhos necessários para processos mecânicos, etc.) ou programadores visuais como o resultado de estudos de conceito; administradores como algo mais abstrato, independente do conteúdo tecnológico é voltado para os problemas organizacionais e estratégicos; especialistas em qualidade como a aplicação de ferramentas específicas; e muitos outros exemplos existentes. (ROZENFELD e AMARAL. Disponível em: http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos_port/pag_conhec/Desenvolvimento_e_Produto.html. Acesso em 20 jan. 2012.).

Quando se traz estes pensamentos e conceitos à realidade pode-se acabar gerando problemas e ineficiências. Isto porque qualquer desenvolvimento, por maior a hegemonia de um determinado conteúdo tecnológico, implica em conhecimentos de várias destas visões. Este processo é um todo integrado que depende, para um adequado resultado final, a consideração de diversos fatores ligados às mais diversas áreas do conhecimento. Cada visão parcial carrega consigo também uma linguagem e determinados valores próprios, que dificulta a integração entre os profissionais pertencentes a cada uma dessas escolas. (ibidem).

Para resolver esta situação é necessária a construção de uma imagem única e integrada do processo de desenvolvimento de produto. Por este motivo têm-se os modelos de referência a fim de obter-se um bom gerenciamento do desenvolvimento de produto.

2.4 DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE (QFD)

O QFD é descrito como uma técnica que pode ser empregada durante todo o processo de desenvolvimento do produto e que tem por objetivo auxiliar a equipe de desenvolvimento a incorporar no projeto as reais necessidades dos clientes. Por meio de um conjunto de matrizes parte-se dos requisitos expostos pelos clientes e realiza-se um processo de desdobramento transformando-os em especificações técnicas do produto. As matrizes servem de apoio para a equipe orientando o trabalho, registrando as discussões, permitindo a avaliação e priorização de requisitos e características e, ao final, será uma importante fonte de informações para a execução de todo o projeto. (PEIXOTO; CARPINETTI. Disponível em: <http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos_port/pag_conhec/qfdv4.html>. Acesso em 21 jan. 2012.).

O QFD é um procedimento sistemático para traduzir os requisitos do cliente em termos técnicos e operacionais, mostrando e documentando a informação traduzida em forma de matriz. O QFD enfoca os itens mais importantes e proporciona um mecanismo para atingir as áreas selecionadas a fim de aprimorar as vantagens competitivas. (APQP, MANUAL DE REFERÊNCIA, 2008, p. 93).

Dependendo do produto específico, as técnicas de QFD podem ser usadas como uma estrutura para o processo de planejamento da qualidade. Em particular a fase I do QFD – Planejamento do Produto – traduz os requisitos do cliente em suas respectivas características de controle ou requisitos de projeto. O QFD oferece um meio para converter os requisitos gerais do cliente no produto final especificado e nas características de controle de processo. (APQP, MANUAL DE REFERÊNCIA, 2008, p. 93).

2.4.1 Aspectos do QFD

As duas dimensões do QFD são:

- Desdobramento da qualidade: Tradução dos requisitos do cliente em requisitos do projeto do produto.
- Desdobramento de funções: Tradução dos requisitos de projeto em requisitos de peça, processo e produção apropriados. (APQP, MANUAL DE REFERÊNCIA, 2008, p. 93).

QFD “tem por fim garantir a qualidade, antes da entrada do produto na fabricação, estabelecendo a qualidade do projeto com base nas qualidades exigidas pelos usuários e transmitindo todos os pontos prioritários da garantia da qualidade que assegurarão as referidas qualidades exigidas, desde a qualidade de cada uma das peças até os elementos do processo, através de uma rede da qualidade.” (AKAO, Y. 1996, p. 13)

A vantagem do QFD está em deixar claras as relações entre necessidades dos clientes, características do produto e parâmetros do processo produtivo, permitindo a harmonização e priorização das várias decisões tomadas durante o processo de desenvolvimento do produto, bem como a potencialização do trabalho de equipe. (PEIXOTO; CARPINETTI. Disponível em: <http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos_port/pag_conhec/qfdv4.html>. Acesso em 21 jan. 2012.).

Por ser uma metodologia que se baseia no trabalho coletivo, os membros da equipe desenvolvem uma compreensão comum sobre as decisões, suas razões e suas implicações, e se tornam comprometidos com iniciativas de implementar as decisões que são tomadas coletivamente. (ibidem).

Durante a realização do trabalho são utilizadas matrizes e, com as mesmas são realizadas algumas operações básicas, tais como extração, relação e conversão. (ibidem).

A extração é o processo de criar uma tabela a partir de outra, ou seja, de utilizar os elementos de uma tabela como referência para se obter os elementos de outra tabela.

A relação é o processo de identificar a intensidade do relacionamento entre os dados das duas tabelas que compõem a matriz.

E, por último a conversão é o processo de quantificar a importância relativa dos dados de uma tabela em função da intensidade da relação destes com os dados da outra tabela. Nesse processo é também considerada a importância relativa dos dados que compõem a tabela que será convertida. (ibidem).

O QFD originou-se do trabalho criado por Yoji Akao, a partir de então, houve o surgimento de diferentes versões desta metodologia. Tais versões são descritas na literatura nacional e internacional. Porém, dentre essas versões, quatro se destacam, conforme enumeradas abaixo: (PEIXOTO; CARPINETTI. Disponível em: <http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos_port/pag_conhec/qfdv4.html>. Acesso em 21 jan. 2012.).

- **QFD das Quatro Fases:** criado por Macabe e divulgado nos EUA por Don Clausing (CLAUSING, 1993) e pela American Supplier Institute (ASI);
- **QFD-Estendido:** criado por Don Clausing a partir da versão das Quatro Fases;

- **QFD das Quatro Ênfases:** criado principalmente pelos Professores Akao e Mizuno, a partir da Union of Japanese Scientists and Engineers (JUSE) (CHENG et al., 1995 e AKAO, 1996); e
- **A Matriz das Matrizes:** criado por Bob King e divulgado pela Goal/QPC, que é uma extensão da versão das quatro ênfases (KING, 1989).

Para melhor entendimento do conceito de funcionamento do QFD, abaixo esta representado, na figura 7, o QFD das quatro fases.

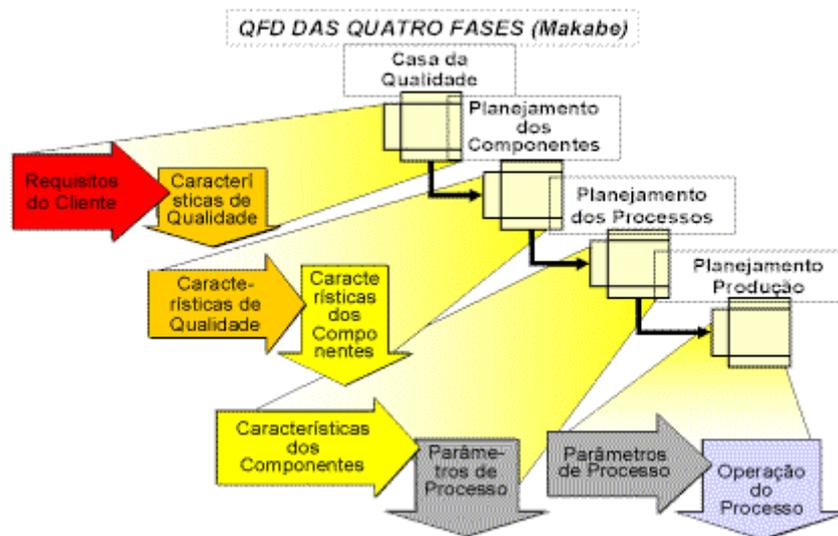


Figura 7: QFD das quatro fases

Fonte: (CLAUSING, 1993, apud PEIXOTO; CARPINETTI. Disponível em: <http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos_port/pag_conhec/qfdv4.html>. Acesso em 21 jan. 2012.)

De acordo com a figura 7, pode-se verificar que a técnica do QFD pode ser usada em todo o processo de desenvolvimento do produto e não apenas na etapa de projeto. A Casa da Qualidade (1ª casa do QFD) é desdobrada, de modo que os resultados de uma aplicação são convertidos em entrada para a aplicação seguinte. Dessa forma, a qualidade pode ser monitorada desde a etapa de projeto do produto até a sua fabricação e montagem. A Casa da Qualidade é aplicada no início do projeto, quando se inicia a fase de concepção do produto faz-se o desdobramento dos requisitos do cliente transformando-os em especificações do produto. Em seguida na casa do Planejamento dos Componentes estes requisitos do produto são desdobrados em requisitos para os componentes do produto. Na casa do Planejamento dos Processos, os requisitos gerados na etapa anterior, requisitos dos componentes, são transformados em requisitos dos parâmetros de processo e estes, por sua vez, são desdobrados

nos requisitos dos padrões de operação do processo. Garante-se com esta abordagem que toda a especificação de produto, componentes, processos e padrões de operação estejam orientados às necessidades dos clientes. (PEIXOTO; CARPINETTI. Disponível em: <http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos_port/pag_conhec/qfdv4.html>. Acesso em 21 jan. 2012.).

2.4.2 Casa da Qualidade

Nas quatro versões do QFD, previamente mostradas, a Casa da Qualidade está sempre presente e inicia os desdobramentos. Isso ocorre porque essa matriz é a ferramenta básica de projeto do QFD. Inclusive, é comum alguns autores descreverem apenas essa casa em seus trabalhos, frequentemente aplicada e adaptada a situações específicas. Ela é a matriz que auxilia o desdobramento dos requisitos do cliente em especificações técnicas do produto e permite que sejam estipulados os valores metas para o desempenho em termos destas características, vide as figuras 8 abaixo e figura 9 na página seguinte que sintetizam o formato da matriz casa da qualidade. (PEIXOTO; CARPINETTI. Disponível em: <http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos_port/pag_conhec/qfdv4.html>. Acesso em 21 jan. 2012.).

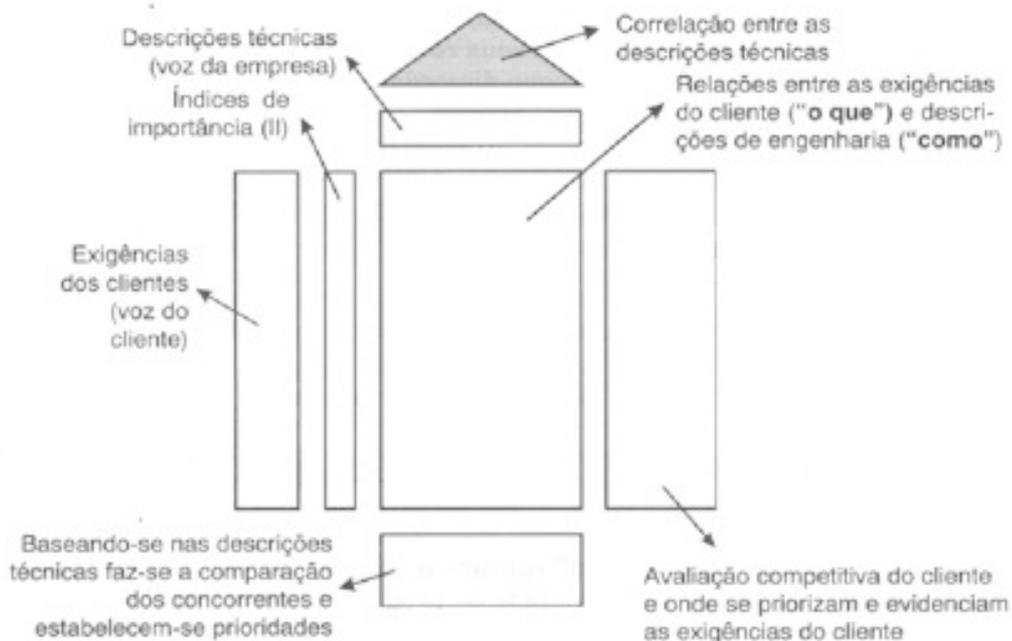


Figura 8: Casa da qualidade - Descritivo

Fonte: (PEIXOTO; CARPINETTI. Disponível em: <http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos_port/pag_conhec/qfdv4.html> . Acesso em 21 jan. 2012.).

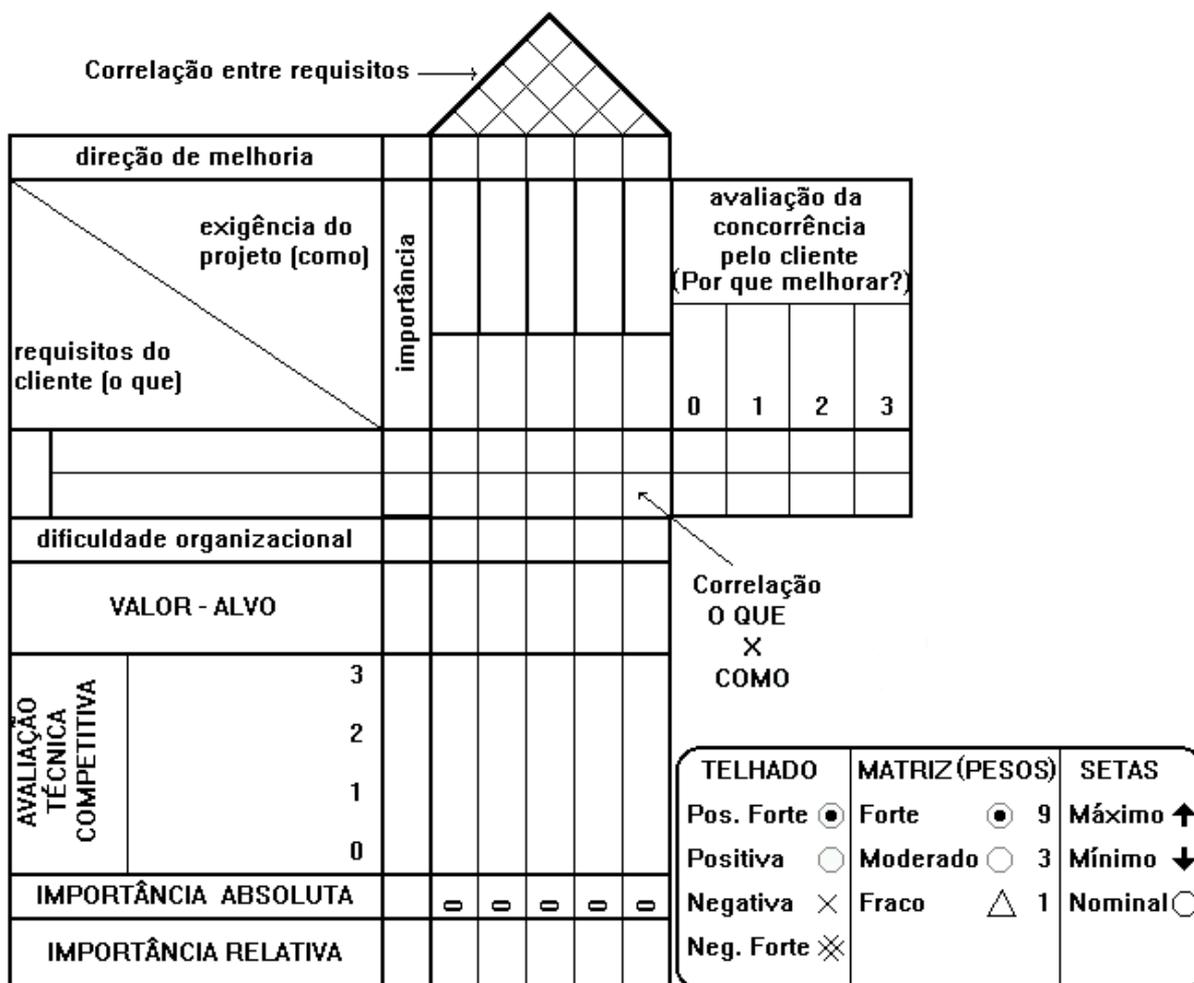


Figura 9: Primeira matriz do QFD - A Casa da qualidade

Fonte: (Disponível em <http://www.eps.ufsc.br/disserta99/selner/cap2.html> Acesso em 21 jan. 2012)

2.4.3 Vantagens do QFD

- Aumenta a garantia de atendimento aos requisitos do cliente.
- Reduz o número de alterações devido à maior compreensão da engenharia sobre os requisitos do cliente.
- Identifica os requisitos de projeto potencialmente conflitantes.
- Direciona várias atividades da empresa para objetivos orientados ao cliente.
- Reduz o tempo do ciclo de desenvolvimento do produto.
- Reduz os custos de engenharia, manufatura e assistência técnica.

- Melhora a qualidade dos produtos e serviços. (APQP, MANUAL DE REFERÊNCIA, 2008, p. 93).

2.4.4 Benefícios da aplicação do QFD

- Foco no consumidor;
- Considera a concorrência;
- Registro das informações;
- Interpretações convergentes das especificações;
- Redução do tempo de lançamento e reparos após o lançamento;
- Seu formato visual ajuda a dar foco para a discussão do time de projeto, organizando a discussão;
- Aumenta o comprometimento dos membros da equipe com as decisões tomadas;
- Os membros da equipe desenvolvem uma compreensão comum sobre as decisões, suas razões e implicações. (PEIXOTO; CARPINETTI. Disponível em: <http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos_port/pag_conhec/qfdv4.html> . Acesso em 21 jan. 2012.).

2.5 COMUNICAÇÃO EM PROJETOS

O processo de comunicação em projetos determina as necessidades de informações e comunicações das partes interessadas; por exemplo, quem precisa de qual informação, quando precisarão dela, como ela será fornecida e por quem. Embora todos os projetos compartilhem a necessidade de comunicar as informações sobre o projeto, as necessidades e os métodos de distribuição variam muito. Um fator importante para o sucesso do projeto é identificar as necessidades de informações das partes interessadas e determinar uma maneira adequada para atender estes pontos.

Os projetos globais de desenvolvimento de produto, em específico, na indústria automobilística, caracterizam-se pela importância, cada vez maior, de novos lançamentos, embora grandes desenvolvimentos tenham ocorridos nos últimos anos quanto a métodos, técnicas, modelos e ferramentas relacionadas ao gerenciamento de projetos. Pesquisas recentes constataam que a comunicação pode ser responsável pelo fracasso de projetos e ocupa a primeira posição dos problemas mais citados, pelas empresas brasileiras, no que tange ao gerenciamento de projetos devido à falta de comunicação, ou à inadequação da mesma; e torna-se mais complexa no contexto de projetos globais, em que fatores como distância geográfica, diferenças de cultura, diferenças organizacionais e de procedimentos operacionais impactam diretamente na comunicação. Gerenciar a comunicação é um processo tão importante quanto qualquer outro nas empresas. Índices apontam que os gerentes gastam a maior parte do seu tempo com a comunicação, ou problemas decorrentes deste nos projetos. (GONZALES, K. P., 2011, p. vii)

Segundo Chaves et al. (2006, p.29) em uma pesquisa feita para o *Construction Industry Institute* (CII) dos Estados Unidos, “concluiu que a realização de projetos bem-sucedidos está diretamente ligada à boa comunicação”. Considerando este objetivo de garantir a “boa comunicação”, é preciso promover a eficiência e eficácia de cada um dos processos, empregando técnicas e ferramentas que potencializem cada etapa de execução da comunicação do projeto.

O modelo de comunicação é como um círculo com três partes: o emissor, a mensagem e o receptor. Cada mensagem é codificada pelo emissor e decodificada pelo receptor, com base na educação, na experiência, no idioma e na cultura do receptor. (MULCAHY, 2007, p.22).

Segundo o PMBOK (2008, p.258) existem quatro ferramentas e técnicas recomendadas para o processo de planejamento das comunicações, tal como se segue:

- Análise dos requisitos de comunicação dos interessados: A transmissão das informações em um projeto devem ser somente aquelas que contribuam para o sucesso do mesmo,

ou nos casos em que a não transmissão ou falta da comunicação poderá levar a falhas. (PMBOK, 2008, p. 259)

HELDMAN, (2005 apud GONZALES, 2011 p. 60) sugere que o gerente do projeto procure os interessados, pelo menos os principais, e pergunte diretamente a eles quais são as suas necessidades de informação do projeto, de que forma prefere recebê-las (e-mail, relatórios formais de status, apresentações executivas, etc.) e com qual frequência.

- Tecnologias de informação e comunicação: os métodos utilizados na transferência de informações relacionadas aos projetos podem variar, significativamente, em função de restrições existentes e necessidades específicas. Os mesmos podem ser via eletrônica; através de métodos presenciais como reuniões, palestras, conferências; através de armazenamento e compartilhamento das informações tais como banco de dados, arquivos, manuais, softwares de gerenciamento de projetos, entre outros.
- Modelos de comunicações: emissor, mensagem e receptor.
- Métodos de comunicação: Segundo o PMBOK (2008, p. 259) há vários métodos existentes para se estabelecer a comunicação e os mesmos podem ser classificados em:
 - Comunicação interativa – entre duas ou mais partes que estão realizando uma troca de informações multidirecional. Exemplo: reuniões, telefonemas, conferências.
 - Comunicação ativa (*push*) - encaminhada para destinatários específicos que precisam saber das informações. Exemplo: cartas, e-mails, correios de voz.
 - Comunicação passiva (*pull*) – Requer que os usuários acessem o conteúdo da informação a seu próprio critério. Normalmente é utilizada para volumes muito grandes de informações ou para um público muito grande, tais como sites de intranet.

2.6 REQUISITOS DE CLIENTES

A gestão do processo de desenvolvimento de produto envolve entradas e saídas de conhecimentos e informações no processo interagindo com diferentes fontes de informação dentre as áreas funcionais, fornecedores e clientes (ROZENFELD et al., 2006 apud REVISTA ESPACIOS. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a10v31n04/10310451.html>>. Acesso em 20 jan. 2012.).

Estas informações têm como base as necessidades dos clientes que são transformadas em requisitos específicos, de produto ou serviço, a fim de atender a estas necessidades. Estas transferências de informações e interpretação das demandas, desde o cliente até a cadeia de suprimentos, é uma das atividades mais importantes do PDP.

As decisões tomadas nas fases de concepção do produto orientam as demais fases de desenvolvimento e necessitam ser gerenciadas, uma vez que a falta de entendimento dos requisitos demandados nas fases iniciais do PDP pode levar a soluções que não atendam ao mercado. Neste contexto, um desafio para os desenvolvedores de produto é a gestão dos requisitos de um produto/serviço e, a partir disso, transformar estes requisitos em parâmetros críticos. (REVISTA ESPACIOS. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a10v31n04/10310451.html>>. Acesso em 20 jan. 2012.).

Segundo Young (2003 apud REVISTA ESPACIOS. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a10v31n04/10310451.html>>. Acesso em 20 jan. 2012.) requisito do produto é uma característica do produto que tenha valor e utilidade para o cliente. A gestão destes requisitos parte da estratégia da empresa até o conceito do produto. Quando detalhado, os requisitos devem ser representados em forma de parâmetros do produto ou serviço, e aqueles determinantes para a qualidade são denominados de parâmetros críticos.

Requisitos são características que o produto deve atender segundo os valores-meta, desdobrados a partir das demandas dos clientes, que são as necessidades organizadas, categorizadas e estruturadas. (ROZENFELD et al., 2006 apud REVISTA ESPACIOS. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a10v31n04/10310451.html>>. Acesso em 20 jan. 2012.). “A gestão de requisitos (do inglês *Requirements Management* - RM) pode ser definida como a estruturação e administração de informação para elicitação, derivação, análise, coordenação, tradução e localização dos requisitos durante o ciclo de vida do produto.”

A elaboração da lista de requisitos envolve dois estágios. No primeiro estágio são definidos e documentados os requisitos de negócio. No segundo estágio, estes requisitos são

complementados e melhor detalhados. As principais etapas para elaboração de uma lista de requisitos são: planejamento do produto; definição dos requisitos para o mercado e para os clientes; documentação dos mesmos; lista de verificação e, por fim, há a definição da lista de requisitos. Para auxiliar no desenvolvimento da lista de requisitos pode-se utilizar a metodologia do QFD que ajuda na identificação das demandas dos clientes. (REVISTA ESPACIOS. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a10v31n04/10310451.html>>. Acesso em 20 jan. 2012.).

Antes de iniciar a fase de desenvolvimento do produto, as especificações das variáveis para elaboração do conceito são identificadas, uma vez que influenciam o andamento do projeto e determinam o formato do produto. Este esclarecimento é realizado por meio de um processo que gera a lista de requisitos do produto. A lista de requisitos deve conter, por exemplo, as informações do usuário, tais como: empresa e departamento, denominação do projeto ou produto, requisitos classificados em necessidades, data da elaboração da lista completa, data da última revisão, número da edição como identificação e número de páginas (PAHL et al., 2005 apud REVISTA ESPACIOS. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a10v31n04/10310451.html>>. Acesso em 20 jan. 2012.).

Segundo Young (2003 apud REVISTA ESPACIOS. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a10v31n04/10310451.html>>. Acesso em 20 jan. 2012.) as fases de gestão dos requisitos podem ser sumarizadas em:

1. Mapeamento do cenário;
2. Identificação dos *stakeholders*;
3. Entendimento e levantamento das necessidades dos *stakeholders*;
4. Transformação das necessidades em requisitos;
5. Análise de conflitos, negociação e priorização dos requisitos;
6. Obtenção dos requisitos do produto/sistema (teste, verificação, validação e especificação dos requisitos);
7. Conversão dos requisitos em funções;
8. Desdobramento dos requisitos (alocação dos requisitos em subsistemas);
9. Monitoramento dos requisitos.

Para a gestão dos requisitos de clientes há algumas ferramentas disponíveis. Verifica-se que vários autores citam a Matriz de Pugh (Pahl Beitz, 1996; Ullman, 1997; Ulrich, Eppinger, 2000; Rozenfeld et al., 2006; Back et al., 2008) para a gestão destes requisitos. (ibidem)

A matriz ou diagrama de Pugh (criada por Stuart Pugh na década de 90) é um método que compara os diversos conceitos de produto com que se pretende trabalhar com um conceito de referência facilitando a escolha de um conceito que se sobressaia. Ela se baseia no pressuposto de que o projeto de produto deve englobar a confrontação de diversos conceitos ou concepções diferentes acerca dos mesmos, a fim de possibilitar seu desenvolvimento. É feita então, uma análise das vantagens (ou pontos positivos), desvantagens (ou pontos negativos) e equivalência dos conceitos propostos em relação ao conceito de referência. Esta técnica possibilita a escolha do melhor conceito, chamado de conceito “vencedor”, a ser adotado para o produto. (METODO DE PUGH. Disponível em: <http://www.infoescola.com/empresas/metodo-de-pugh/>. Acesso em 31 jan. 2012.).

Um método que integra informações é denominado na literatura por DFSS (Design for Six Sigma). O DFSS consiste em uma metodologia baseada em ferramentas analíticas para auxiliar no desenvolvimento de novos produtos (Creveling et al., 2003 apud REVISTA ESPACIOS. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a10v31n04/10310451.html>>. Acesso em 20 jan. 2012.). O DFSS considera as exigências do mercado e dos clientes, e verifica quantitativamente o quanto as especificações estão sendo atendidas por meio do cálculo de índices de capacidade entre as fases do PDP.

Creveling et al. (2003 apud REVISTA ESPACIOS. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a10v31n04/10310451.html>>. Acesso em 20 jan. 2012.) consideram a gestão de requisitos, utilizando o DFSS, a fim de verificar as relações das variáveis críticas para o processo conhecido como CPM – *Critical Parameters Management* – que consiste na concentração de esforços nas características críticas do produto que, quando controladas e ajustadas, poderão garantir melhorias no produto final.

O CPM compreende as seguintes atividades:

- Identificação das necessidades críticas do mercado;
- Exigências técnicas críticas;
- Respostas funcionais críticas;

- Parâmetros funcionais críticos;
- Especificações críticas para a função.

Cada fase do CPM tem como entrada e saída variáveis mensuráveis que representam os parâmetros. Os parâmetros podem ser definidos como variáveis mensuráveis que caracterizam os Sistemas, Subsistemas e os Componentes (SSC's). Os sistemas são influenciados por variáveis dos subsistemas. E os subsistemas, por sua vez, são influenciados por variáveis dos componentes. (ibidem).

A visão do CPM é de sistemas para subsistemas e componentes, isto é, o produto é desmembrado em componentes. Essa fase está associada à geração do conceito no desenvolvimento de produtos. Na fase seguinte, verifica-se se os resultados encontrados atendem às especificações desejadas no início do PDP, calculando-se a capacidade dos parâmetros críticos. Esse cálculo segue o raciocínio contrário, dos componentes para os sistemas, isto é, garantindo-se a capacidade dos componentes, garante-se a capacidade dos subsistemas e dos sistemas que estão relacionados. Neste caso, a fase é o detalhamento do projeto do PDP. (ibidem).

O CPM utiliza como métrica os índices de C_p e C_{pk} . Esses índices da capacidade do processo são: o índice de capacidade potencial do processo (C_p), que mede quanto o processo pode fabricar o produto-serviço satisfazendo às tolerâncias especificadas; e o índice de capacidade do processo nominal (C_{pk}), que mede o desempenho do processo, isto é, considera a amplitude e o deslocamento relativo da média em relação às especificações. (Montgomery, 2004 apud REVISTA ESPACIOS. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a10v31n04/10310451.html>>. Acesso em 20 jan. 2012.).

Para Rozenfeld et al. (2006 apud REVISTA ESPACIOS. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a10v31n04/10310451.html>>. Acesso em 20 jan. 2012.), a capacidade do processo é utilizada para identificar os índices do processo de manufatura e serve para monitorar o processo, procurando garantir que ele consiga fornecer as tolerâncias das especificações dos SSC's, que resultam nos parâmetros críticos do produto final.

2.7 INDICADORES EM PROJETOS

Indicadores são parâmetros qualificados e/ou quantificados que permitem comprovar a progressão de um projeto, avaliar se os objetivos de um projeto foram alcançados. São uma espécie de marca ou sinalizador que expressa a condição atual do desenvolvimento de tal forma que seja possível mensurá-lo. Os indicadores se baseiam na identificação de uma variável, pré-determinada, que pode ou não condizer com a realidade, mas expressa algo que nos interessa. (VALARELLI. Disponível em: http://www.enap.gov.br/downloads/ec43ea4fAvaliacao_de_projeos_como_instrumento_de_gestao.pdf. Acesso em 09 jan. 2012, p.11).

2.7.1 Tipos e características de indicadores

Os indicadores se referem a aspectos tangíveis e intangíveis da realidade. Tangíveis são os facilmente observáveis e aferíveis quantitativa ou qualitativamente, como renda, escolaridade, saúde, organização, gestão, conhecimentos, habilidades, formas de participação, legislação, direitos legais, divulgação, oferta etc. (VALARELLI. Disponível em: http://www.enap.gov.br/downloads/ec43ea4fAvaliacao_de_projeos_como_instrumento_de_gestao.pdf. Acesso em 09 jan. 2012, p. 12-14).

Já os intangíveis são aqueles sobre os quais só podemos captar parcial e indiretamente algumas manifestações: consciência social, auto-estima, valores, atitudes, estilos de comportamento, capacidade empreendedora, liderança, poder, cidadania. Como são dimensões complexas da realidade, processos não lineares ou progressivos, demandam um conjunto de indicadores que apreendam algumas de suas manifestações indiretas, "cercando" a complexidade do que pretendemos observar. (ibidem).

Na construção de indicadores, considera-se a diferença e a coerência que guardam entre si a variável a observar, o indicador utilizado e o meio ou fonte de verificação. É comum tomar-se um pelos outros. Se, pretende-se avaliar um item em meu projeto, pode-se escolher uma ou muitas variáveis dentre diversas possibilidades. (ibidem).

O meio ou fonte de verificação também são muito importantes. Além de definir entre uma pesquisa ou levantamento, qual a frequência e número de pessoas consultadas e se através de pesquisa ativa, estatísticas existentes ou dados obtidos em reuniões. (ibidem).

É fácil perceber que cada indicador e meio de verificação exigirá do projeto procedimentos e quantidade de recursos (humanos, materiais, financeiros e tempo) distintos.

Além disso, para Valarelli (Disponível em: http://www.enap.gov.br/downloads/ec43ea4fAvaliacao_de_projeos_como_instrumento_de_gestao.pdf. Acesso em 09 jan. 2012, p. 12-14) os indicadores podem ser quantitativos ou qualitativos. Quantitativos quando procuram focar processos satisfatoriamente traduzíveis em termos numéricos, tais como valores absolutos, médias, porcentagens, proporções etc. Qualitativos quando relacionados a processos onde é preferível utilizar referências de grandeza, intensidade ou estado, tais como forte/fraco, amplo/restrito, frágil/estruturado, ágil/lento, satisfatório/insatisfatório e assim por diante.

A escolha dos indicadores em um projeto também ocorre em função dos ângulos que se quer avaliar: sua eficiência, eficácia, efetividade ou impacto.

2.7.2 Sistemas de indicadores

Valarelli (Disponível em: http://www.enap.gov.br/downloads/ec43ea4fAvaliacao_de_projeos_como_instrumento_de_gestao.pdf. Acesso em 09 jan. 2012, p. 14-16) comenta que a utilização de indicadores de desempenho no gerenciamento de projetos é, na atualidade, indispensável para o efetivo acompanhamento e tomada de decisões. Em projetos os indicadores são fotografias instantâneas que indicam as tendências dos mesmos. Mas qual a combinação mais adequada de indicadores para o projeto? Um conjunto de fatores interfere diretamente nesta decisão, dentre os mesmos é possível destacar:

- a) Concepções, interesses e enfoques das organizações envolvidas.
- b) O contexto. Cada projeto requer um sistema de indicadores próprio.
- c) O modo de gestão.
- d) Recursos

Segundo Manoel Veras (Disponível em: <http://gestaodeprojetos10.blogspot.com/2010/06/indicadores-de-projetos-uma-introducao.html>. Acesso em 09 jan. 2012.) os indicadores de projetos podem ser de quatro tipos:

Indicadores mensurados após a conclusão do projeto.

- a) Indicadores de impacto - medem o objetivo geral do projeto com resultados em longo prazo e sua contribuição.
- b) Indicadores de efetividade - medem resultados dos objetivos propostos em um determinado período de tempo, após a produção dos resultados do projeto.
- c) Indicadores de desempenho - evidenciam se os resultados planejados foram alcançados. Podem ser parcialmente monitorados durante a execução.

Indicadores mensurados durante a execução do projeto.

- d) Indicadores operacionais - são mensurados durante a vida do projeto com o foco em atividades e recursos e sinalizam qual a tendência do projeto.

2.7.3 Características

Para Valarelli (Disponível em: http://www.enap.gov.br/downloads/ec43ea4fAvaliacao_de_projeos_como_instrumento_de_gestao.pdf. Acesso em 09 jan. 2012, p. 16-17) um bom sistema de indicadores para monitoramento e avaliação de resultados apresenta as seguintes características:

- É coerente com a visão e com a concepção que as organizações envolvidas têm sobre os objetivos centrais e as dimensões que um projeto deve considerar e resulta da negociação transparente e não impositiva dos diferentes interesses e expectativas;
- Considera as particularidades do contexto e foi desenvolvido a partir de um bom conhecimento da realidade na qual se vai intervir;
- Define indicadores que captam os efeitos atribuíveis às ações, serviços e produtos gerados pelo próprio projeto;
- Tem indicadores bem definidos, precisos e representativos dos aspectos centrais da estratégia do projeto, sem ter pretensão de dar conta da totalidade;
- Está orientado para o aprendizado, estimulando novas reflexões e a compreensão pelos vários envolvidos sobre a complexidade dos fatores que podem determinar ou não o alcance dos objetivos;

- Prevê e especifica os meios de verificação que serão utilizados, bem como os responsáveis pela coleta de informação, pela análise e tomada de decisões;
- Combinam de modo adequado à natureza do projeto, indicadores relativos à eficiência, eficácia e efetividade;
- É simples, capaz de ser compreendido por todos, e não apenas por especialistas, sem ser simplista;
- É viável do ponto de vista operacional e financeiro;
- Fornece informações relevantes e em quantidade que permite a análise e a tomada de decisão;
- Aproveita as fontes confiáveis de informação existentes, poupando recursos, tempo e energia do projeto.

3 REALIZAÇÃO DE PESQUISA - ESTUDO DE BENCHMARKING COM EMPRESAS DO SETOR

Para melhor complementar as análises a fim de entender como as empresas trabalham com os projetos desdobrados na cadeia de suprimentos, foi elaborado um questionário de pesquisa, vide apêndice A.

A elaboração do questionário suportou-se na revisão bibliográfica realizada no capítulo anterior, levando em consideração todos os pontos relevantes a fim de entender se as gestões de projetos de produtos, estendidos na cadeia de suprimentos, estão alinhadas com a necessidade do cliente.

Este questionário foi aplicado em oito empresas do ramo automotivo que se situam em Curitiba e região metropolitana, estado de São Paulo, Santa Catarina e Minas Gerais. Todas estas empresas trabalham com projetos que são estendidos à cadeia de suprimentos, foco da pesquisa. Por questões profissionais o nome das mesmas não será mencionado.

A seguir será apresentado o resultado obtido com a realização deste trabalho.

O primeiro ponto levantado na pesquisa teve a intenção de verificar se a empresa participante possui um processo de desenvolvimento de projeto/produto. Todas as oito empresas mencionadas possuem este processo. O resultado segue na figura 10 abaixo:

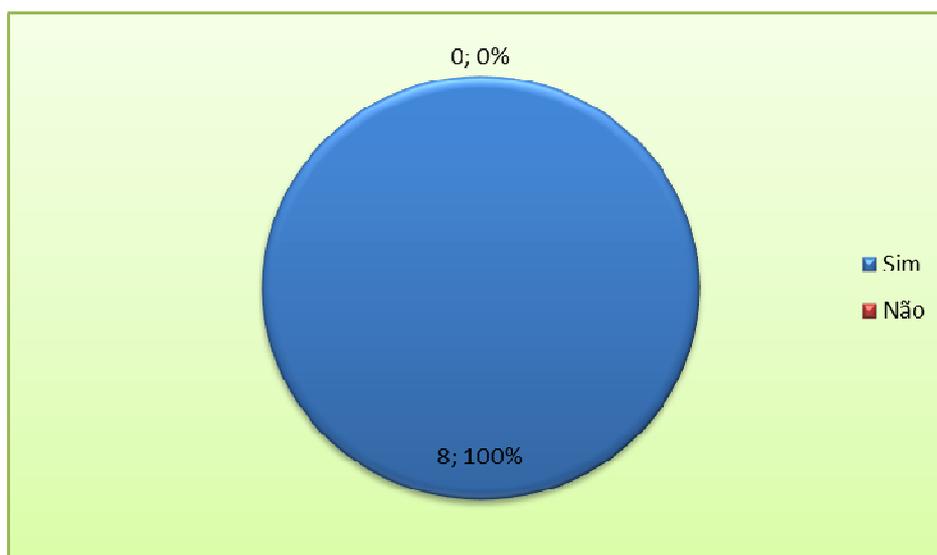


Figura 10: A empresa possui um processo de desenvolvimento de projeto/produto?

Fonte: Próprio autor

Na sequência foi questionado se estas empresas seguem algum referencial no processo de desenvolvimento de projeto / produto. Vale salientar que no ramo automotivo os referenciais mais difundidos são conhecidos como APQP e *Quality Gates*. Como poderá ser verificado na figura 11 abaixo, a grande maioria das empresas (62%) utiliza o manual do APQP para a gestão de seus projetos. Outros 25% de empresas já utilizam um mesclado entre APQP e *Gates* em suas empresas com o intuito de aprimorar a gestão dos projetos internamente.

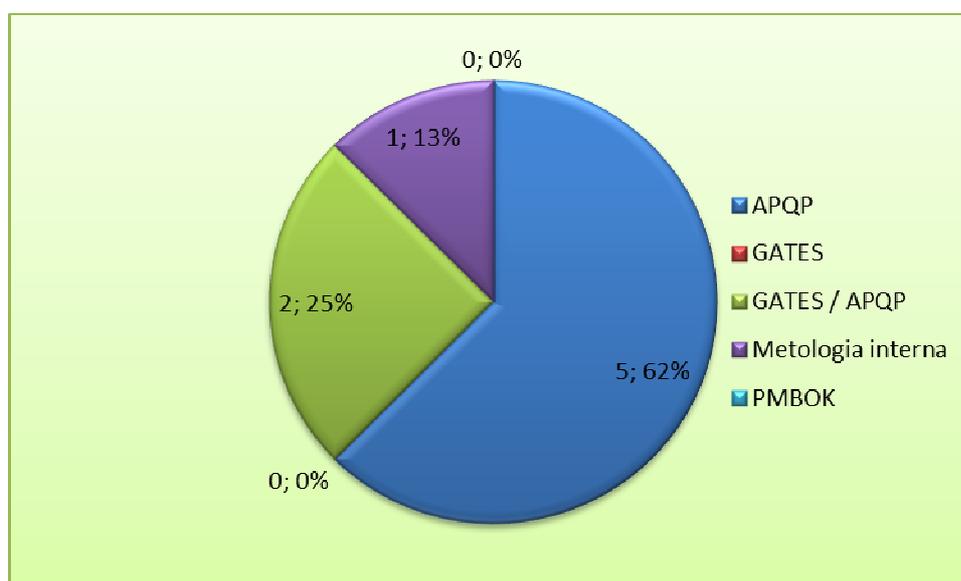


Figura 11: O processo de desenvolvimento de projeto/produto da empresa segue algum método/modelo?

Fonte: Próprio autor

Uma questão relevante na validação da pesquisa realizada era conhecer se estas empresas tinham a necessidade de integração de componentes advindos da cadeia de suprimentos. Como se pode verificar na figura 12, próxima página, as oito empresas possuem fornecedores que integram componentes em seus projetos. Logo, há a necessidade da gestão destes projetos de tal forma que o produto final seja entregue dentro das metas estabelecidas.

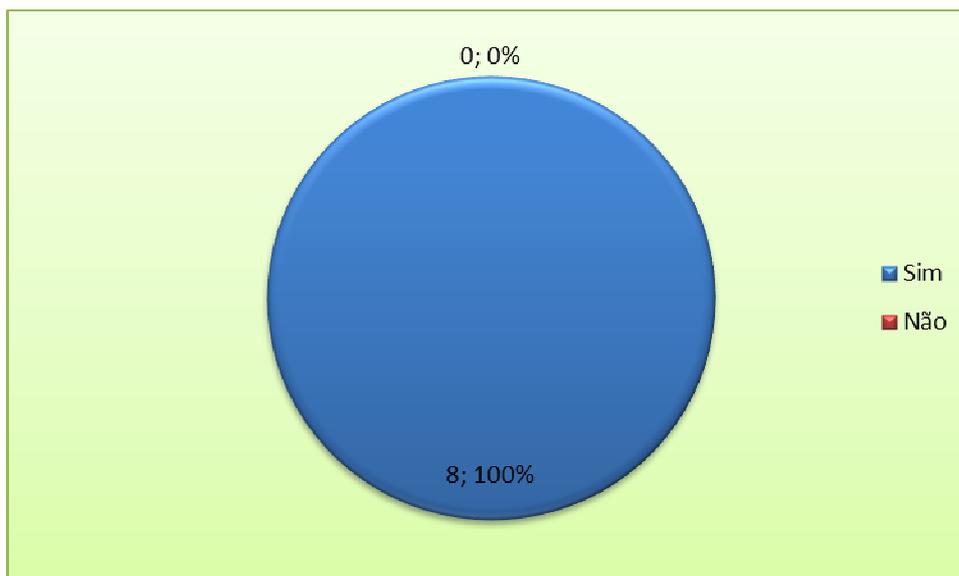


Figura 12: O produto da empresa necessita da integração de componentes / peças advindas de uma cadeia de suprimentos?

Fonte: Próprio autor

No que diz respeito em como é realizado o desdobramento dos requisitos dos clientes aplicáveis na cadeia de suprimentos, as respostas obtiveram variação maior, até em função da especificidade de trabalho de cada organização, de maneira geral podemos sintetizar esta questão, conforme figura 13, tal como se segue:

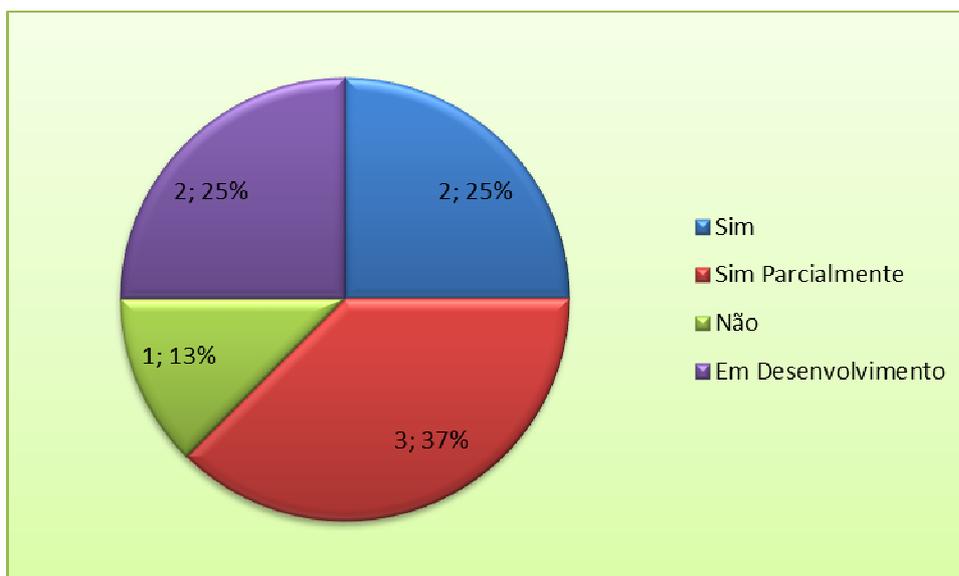


Figura 13: A empresa possui uma sistemática que garanta que os requisitos dos clientes (para o projeto) sejam atendidos pelos fornecedores?

Fonte: Próprio autor

Conforme mostrado na figura da página anterior, muitas empresas ainda não possuem um processo ou sistemática bem definida de difusão de forma clara dos requisitos dos clientes que são aplicáveis à cadeia de suprimentos. Das empresas entrevistadas apenas 25% possuem este processo claro internamente. Outros 25% ainda estão em fase de desenvolvimento desta sistemática e, a grande maioria (37,7%) considera que o sistema utilizado necessita de melhorias.

A fim de melhor ilustrar este ponto, a figura 14 abaixo, traz a análise de como as empresas realizam o desdobramento dos requisitos dos clientes na cadeia de suprimento durante a fase de projeto. Foi considerado, durante a pesquisa, as palavras que mais se repetiram nas respostas das empresas entrevistadas.

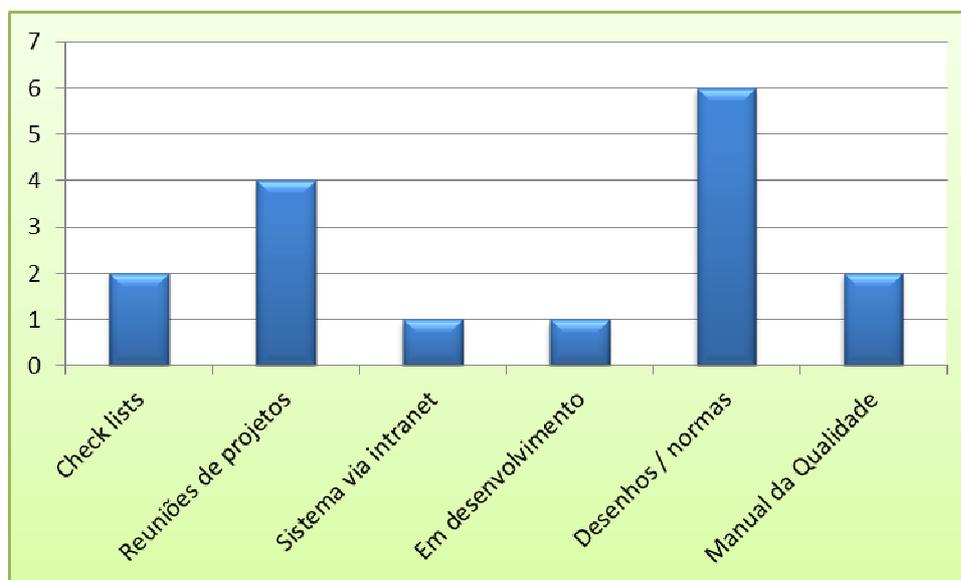


Figura 14: Como é realizado o desdobramento dos requisitos dos clientes na cadeia de suprimentos durante o projeto?

Fonte: Próprio autor

Como pode ser verificado no gráfico acima, a grande maioria das empresas (75%) tem nos desenhos e normas a forma de divulgação dos requisitos dos clientes. Pode-se observar também que metade das empresas faz uso das reuniões de projetos para divulgar os requisitos que devem ser considerados no processo de desenvolvimento. Um sistema interessante a se observar é o uso da intranet, utilizado apenas por uma empresa, onde na qual ficam

disponíveis todos os requisitos, desenhos e normas atualizadas, de fácil acesso aos fornecedores.

Uma vez analisado como é realizado o desdobramento dos requisitos dos clientes, a pesquisa também avaliou se estas empresas utilizam algum tipo de ferramenta ou software para auxiliar no gerenciamento do projeto. A figura 15 abaixo traz a resposta das empresas para esta pergunta:

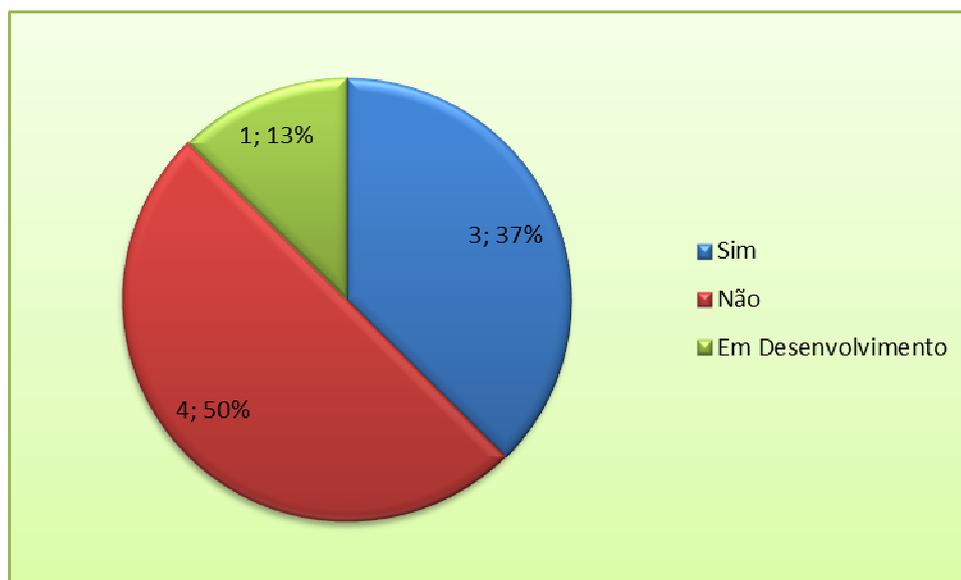


Figura 15: A empresa utiliza algum tipo de ferramenta / software para auxiliar no gerenciamento do projeto?

Fonte: Próprio autor

Como se pode verificar no gráfico acima, 50% das empresas não utilizam nenhuma ferramenta ou software para gestão dos projetos na cadeia de suprimentos e 13% estão em fase de desenvolvimento.

Já as empresas que utilizam alguma ferramenta de gestão, as mais citadas estão contidas na figura 16 da próxima página. Das empresas, 60% desenvolveram um sistema próprio para poder gerenciar estes projetos. Já os outros 40% utilizam softwares de mercado para auxiliar no gerenciamento deste processo.

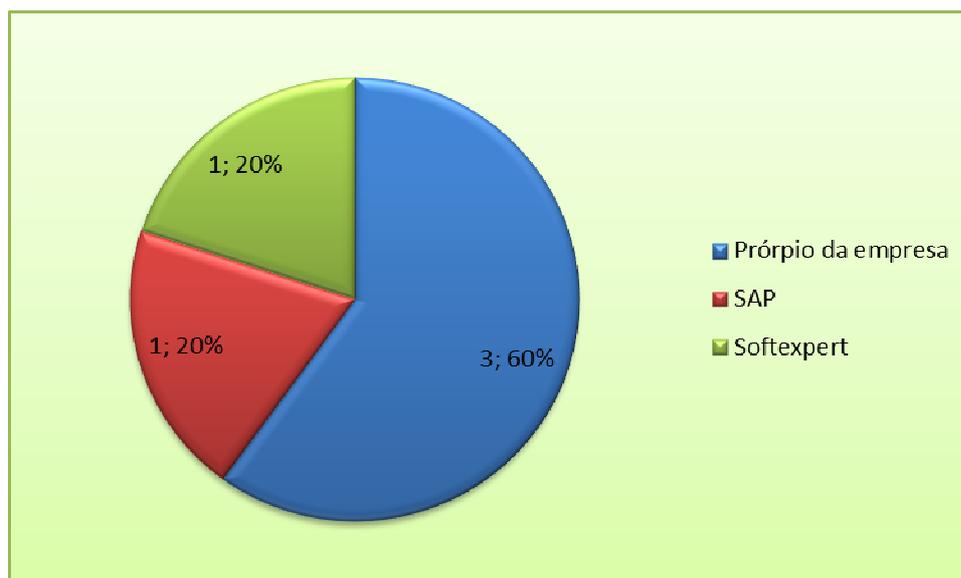


Figura 16: ferramenta / software utilizado no gerenciamento do projeto da cadeia de suprimentos.

Fonte: Próprio autor

Das empresas participantes da pesquisa, também se avaliou quais delas estendiam sua forma de gerenciamento de projetos até seus fornecedores. Conforme mostrado na figura 17 abaixo:

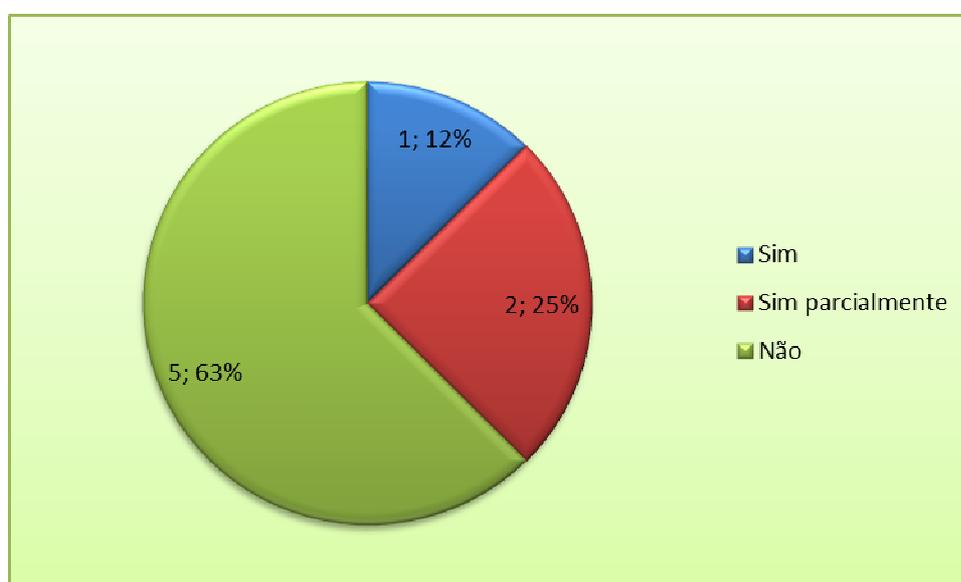


Figura 17: Esta forma de gerenciamento é estendida à cadeia de suprimentos?

Fonte: Próprio autor

Como pode se observar 63% das empresas não possuem a boa prática de estender a sua forma de gerenciamento de projetos à sua cadeia de suprimentos.

No que diz respeito ao processo de comunicação entre as empresas, pode-se verificar que o sistema de e-mail é o canal de comunicação mais utilizado entre a empresa e sua cadeia de suprimentos. A figura 18, abaixo, traz os principais meios de comunicação utilizados pelas empresas entrevistadas, além do e-mail, as visitas para realizações de reuniões presenciais e o telefone também são bastante utilizados como canal de comunicação. Já as conferências, são soluções que as empresas adotam para tratativa de projetos com empresas do exterior, comumente realizadas por time multifuncionais da empresa e do fornecedor.

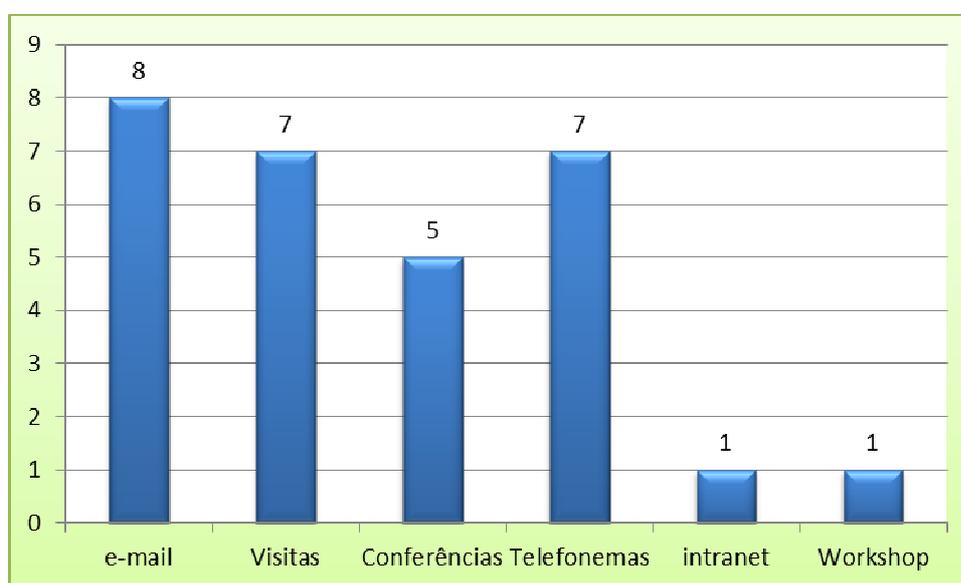


Figura 18: Como é realizado o processo de comunicação entre a empresa e a cadeia de suprimentos?

Fonte: Próprio autor

Dentro do processo de comunicação, foi avaliado qual a sistemática que as empresas adotam para a confirmação de que a informação entregue a cadeia de suprimentos tenha sido recebida e entendida. Na figura 19, da próxima página, pode-se observar que não há um padrão entre as empresas para esta questão. A forma mais utilizada entre elas é a visita técnica no fornecedor durante a execução do projeto. Outras empresas realizam a validação somente na entrega do PPAP. Outro dado relevante na pesquisa é que somente 75% das empresas tem algum tipo ou meio de confirmação que a informação enviada ao fornecedor realmente foi recebida e entendida da forma correta.

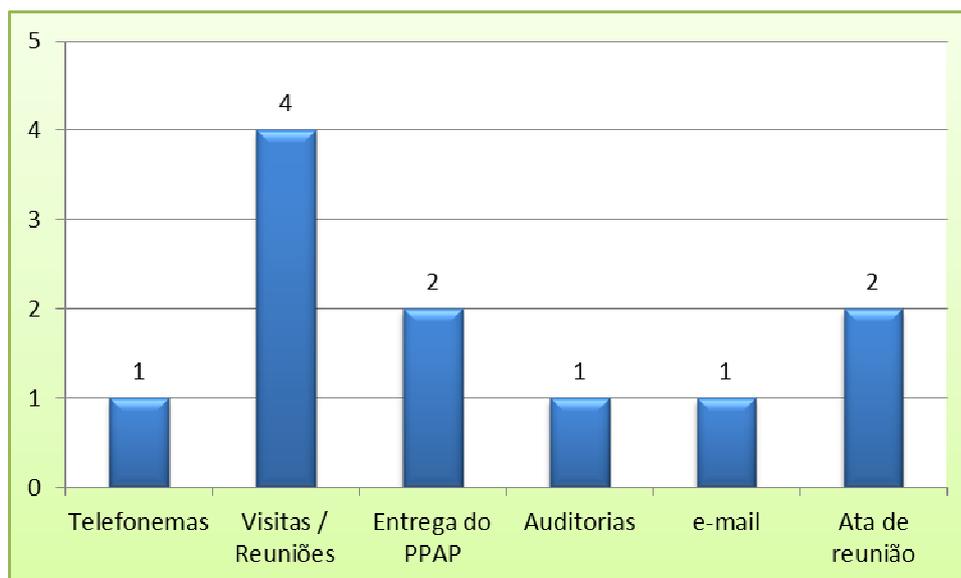


Figura 19: É utilizada alguma ferramenta / meio que garanta que a informação enviada aos fornecedores foi recebida e entendida?

Fonte: Próprio autor

Conforme já discutido no capítulo anterior, o processo de comunicação é o fator que pode determinar ou não o sucesso de um projeto. A informação entendida de forma errônea vai resultar na entrega do produto errado ao cliente, implicando ao não atendimento das necessidades do mesmo.

Por fim, a pesquisa dedicou-se a entender quais sistemas de indicadores as empresas adotam para gerenciamento dos seus projetos estendidos à cadeia de suprimentos. Conforme disposto na figura 20, na próxima página todas as empresas possuem um sistema de indicadores operacionais, ou seja, aqueles que são mensurados durante a vida útil do projeto com o foco em atividades e recursos onde sinalizam qual a tendência do projeto. Quando se trata de indicadores após a conclusão do projeto, 62,5% das empresas possuem algum indicador que mensura o desempenho do mesmo, 12,5% mensuram a efetividade da entrega do projeto, durante um determinado período e nenhuma das empresas medem o objetivo geral do projeto com resultados em longo prazo e sua contribuição.

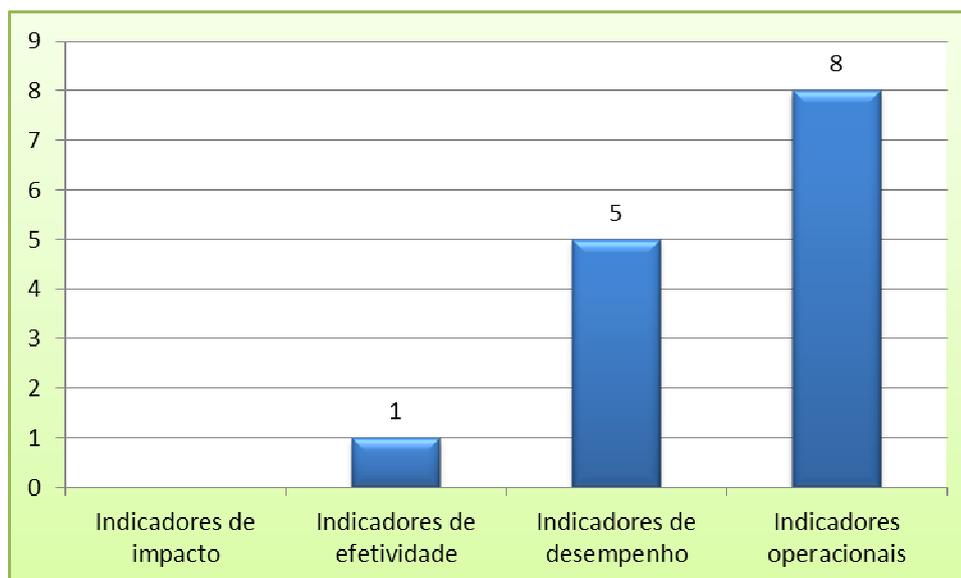


Figura 20: A empresa utiliza indicadores para o gerenciamento de projetos desdobrados na cadeia de suprimentos? Quais?

Fonte: Próprio autor

4 MODELO PROPOSTO

Este capítulo tem por ênfase selecionar, analisar, adaptar e realizar a aplicação de um método que auxilie nas gestões de projetos de produtos, estendidos na cadeia de suprimentos, integrando as mesmas com a necessidade do cliente. Para tal, será utilizado como base os métodos apresentados no capítulo 2 e a pesquisa realizada cujos resultados estão demonstrados no capítulo anterior.

4.1 Comparação entre os modelos teóricos apresentados

As bibliografias relevantes aos métodos de gestão de desenvolvimento de produtos disponíveis no mercado possuem uma variedade considerável. Porém quando se restringe a aplicação destes métodos ao setor automotivo as literaturas relevantes a este tema se tornam mais escassas. Conforme explanado no capítulo 2, o autor Rozenfeld realizou um trabalho de pesquisa das melhores práticas em desenvolvimento de produto e propôs um modelo referencial que falava em três macros fases: pré-desenvolvimento; desenvolvimento e pós-desenvolvimento. O autor também sugeriu a utilização de *gates* para melhor controle e validação de cada fase a fim de ter um processo de desenvolvimento sólido ao longo de toda a vida útil do produto. No setor automotivo o referencial mais utilizado, conforme foi demonstrado no capítulo anterior, é o APQP (planejamento avançado da qualidade do produto), onde 62% das empresas entrevistadas o utilizam como referência no processo de desenvolvimento de produto. Outras 25% das empresas entrevistadas fazem uma mescla de utilização de conceitos entre o APQP e os *Quality Gates*. Ao se fazer uma analogia entre o referencial proposto por Rozenfeld e as metodologias que são mais utilizadas no setor automotivo, nota-se que ambos são muito semelhantes em termos de conceito, porém logicamente ambos, APQP e *Quality Gates*, têm foco exclusivo voltado à área automobilística e, já o referencial proposto por Rozenfeld e demais possuem uma abrangência geral voltada a qualquer ramo de gestão de desenvolvimento de projeto de produto. Considerando o exposto, na próxima página, na tabela 29, será apresentado um comparativo entre as metodologias de APQP e *Quality Gates* explanadas no capítulo 2.

Tabela 29 – Comparação entre APQP e *Quality Gates*

| APQP | <i>QUALITY GATES</i> |
|---|---|
| 1.1 Voz do cliente 1.2 Planejamento de negócios/ estratégia de marketing 1.3 Dados de benchmarking do processo e produto 1.4 Suposições de processo e produto 1.5 Estudos de viabilidade 1.6 Dados de entrada do cliente 1.7 Metas do projeto 1.8 Viabilidade e metas de qualidade 1.9 Lista de materiais preliminar 1.10 Fluxograma preliminar 1.11 Lista preliminar de produtos e características especiais 1.12 Plano de garantia do produto 2.4 Revisões de projeto | <p style="text-align: center;"><i>GATE 1</i></p> <p style="text-align: center;">Conceito do Projeto</p> |
| 1.13 Suporte da Gerência | <p style="text-align: center;"><i>GATE 2</i></p> <p style="text-align: center;">Reunião de Abertura do Projeto</p> |
| - | <p style="text-align: center;"><i>GATE 3</i></p> <p style="text-align: center;">Orientação de Aprovação do fornecedor</p> |
| 2.1 DFMEA 2.2 Projeto de manufatura e montagem 2.4 Revisão do projeto 2.5 Protótipo – Plano de controle 2.7 Especificações de Engenharia 2.8 Especificações de material 2.11 Características especiais de produto e processo | <p style="text-align: center;"><i>GATE 4</i></p> <p style="text-align: center;">Lançamento do Desenho Protótipo</p> |
| - | <p style="text-align: center;"><i>GATE 5</i></p> <p style="text-align: center;">Aprovação Técnica do fornecedor</p> |
| 2.3 Verificação do projeto 2.4 Revisão do projeto 2.9 Desenho e mudanças de especificações 2.12 Requerimentos de equipamentos de teste e dispositivos | <p style="text-align: center;"><i>GATE 6</i></p> <p style="text-align: center;">Reunião de avaliação do protótipo</p> |

| | |
|--|--|
| 2.4 Revisão de projeto | <i>GATE 7</i> Realização de validação |
| 2.13 Compromisso da equipe de viabilidade e suporte da gerência | <i>GATE 8</i> Reunião de abertura para preparação da produção |
| 2.4 Revisão de projeto 2.6 Desenhos de engenharia (Incluindo matemática) 4.6 Avaliação da embalagem | <i>GATE 9</i> Lançamento dos desenhos de fabricação |
| 3.1 Padrões de embalagem 3.2 Revisão do sistema de qualidade para o produto e processo 3.3 Fluxograma 3.4 <i>Layout</i> do chão de fábrica 3.5 Matriz de características 3.6 PFMEA 3.7 Plano de controle de pré-lançamento 3.8 Instruções de processo 3.9 Plano de análise do sistema de medição 3.10 Plano de estudo do processo de capacidades preliminares 3.11 Especificações de embalagem 3.12 Suporte da gerência 4.2 Avaliação do sistema de medição 4.7 Plano de controle de produção | <i>GATE 10</i> Individual Try-out |
| 4.3 Estudos de capacidade preliminares | <i>GATE 11</i> Try-out completo (inclui toda a linha de produção) |
| - | <i>GATE 12</i> Auditoria de produção seriada na cadeia de suprimentos |
| - | <i>GATE 13</i> Aprovação inicial dos componentes |
| 4.1 Análise capacidade produtiva | <i>GATE 14</i> Teste de produção de alto volume (HVPT) |
| - | <i>GATE 15</i> Completa preparação para a produção |
| - | <i>GATE 16</i> Visita na planta do cliente antes do SOP (início da |

| | |
|---|--|
| | produção seriada) |
| - | <i>GATE 17</i> Início da produção seriada |
| - | <i>GATE 18</i> Julgamento do envio inicial das peças |
| - | <i>GATE 19</i> Visita na planta do cliente após o SOP |
| 4.8 Assinatura do plano da qualidade e suporte da gerência 5.0 Feedback, avaliação e ações corretivas 5.1 Redução de variação 5.2 Satisfação do cliente 5.3 Entrega e serviço | <i>GATE 20</i> Validação de produção em massa |

Fonte: Próprio autor

Conforme exposto na tabela acima, a idéia do *Quality Gates* é ordenar melhor a sequência de gestão de desenvolvimento de produto apresentado pelo manual de referência APQP e, preencher as lacunas que não estão descritas ou claras no manual. Outra vantagem de se trabalhar com os *Gates* são os fechamentos de cada fase que ajuda a entender e gerenciar melhor todo o processo de desenvolvimento do projeto e produto.

4.2 Apresentação modelo gerenciamento de projetos

De acordo com todos os pontos que foram levantados nos capítulos anteriores, pode-se perceber que, de modo geral, as empresas focam em suas atividades internas na gestão de projetos, algumas empresas (12% das entrevistadas) até possuem algum sistema próprio para auxiliar no desenvolvimento de produto na cadeia de suprimentos, mas não é a grande maioria.

Segundo (Merli 1998 apud Marini, Buss, Giacobbo. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/Semead/7Semead/paginas/artigos%20recebidos/Opera%27oes/OP11 - O relacionamento e as novas configura%27%F5.PDF>. Acesso em: 18 dez. 2011): “os fornecedores são co-protagonistas, juntamente com a empresa cliente que opera no mercado final. Na indústria automobilística, mais de 70% do custo do produto decorre de fornecimento externo”. Olhando para este cenário, que tem se intensificado nos últimos anos, verifica-se a grande importância da cadeia de suprimentos, também durante o gerenciamento dos projetos, para atendimento das necessidades do cliente final. Utilizando-se dos referenciais bibliográficos levantados e, do benchmarking realizado com as empresas, foi possível criar um modelo para ajudar no gerenciamento destes projetos desdobrados na cadeia de suprimentos.

Atualmente, muitas empresas possuem internamente algum software ou ERP que trabalham bem a parte de gerenciamento de projetos e, muitas vezes é difícil estender este sistema para os fornecedores, assim sendo a alternativa foi criar algo em um sistema que seja de fácil acesso e difusão para todos, neste sentido, optou-se pela criação de um *check list* em excel, de fácil utilização, mas com uma idéia e sistemática que tem a intenção de garantir que todos os requisitos dos clientes que são aplicáveis a cadeia de suprimentos, sejam atendidos e satisfaçam as necessidades dos mesmos. Na figura 21, da próxima página, é possível verificar o *check list* proposto, na sequência será detalhado o princípio de utilização do mesmo.

| GERENCIAMENTO DE PROJETO | | Nº | 1 | MONITORAMENTO: | | DATAS: | | |
|---|---|---|---|---|---|--|--------------------------------------|--|
| | | | | | | Reunião Atual | | |
| | | | | | | Próxima Reunião | | |
| QUALIDADE FORNECEDORES | Desenho número: | | Rev.: | | Projeto: | | Fornecedor: | |
| | Descrição Peça: | | EQF: | | Código Fornec.: | | Local Fornecedor: | |
| | Protótipo | | Amostras iniciais | | 1º lote de produção | | SOP | |
| | Data Requerida: Prev. Fornecedor: | | Data Requerida: Prev. Fornecedor: | | Data Requerida: Prev. Fornecedor: | | Data Requerida: Prev. Fornecedor: | |
| | 1 - DOCUMENTAÇÃO | 2 - PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO | 3 - PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO | 4 - PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO | 5 - APRESENTAÇÃO DE AMOSTRAS | 6 - APROVAÇÃO / QUALIFICAÇÃO | | |
| A | Documentação técnica necessária disponível? C <input type="checkbox"/> | Liberação técnica OK? C <input type="checkbox"/> | Fluxograma de Processo OK? F <input type="checkbox"/> | Status última auditoria F-S <input type="checkbox"/> | Planejamento de Protótipos OK? F-S <input type="checkbox"/> | Montabilidade OK? C-F <input type="checkbox"/> | | |
| B | Volume, curva de produção e mix OK? C <input type="checkbox"/> | Matemática OK? C-F <input type="checkbox"/> | Cronograma de desenv. de ferram./dispos. OK? F-S <input type="checkbox"/> | Fornecimento de Materia Prima / subfornecedores OK? <input type="checkbox"/> | Data de conclusão amostras de autoqualificação OK? F-S <input type="checkbox"/> | PPAP OK? F-S <input type="checkbox"/> | | |
| C | Cronograma do Projeto OK? C-F <input type="checkbox"/> | Característica Especiais e GD&T OK? F <input type="checkbox"/> | Projeto e Construção de Ferram./Dispos. OK? F <input type="checkbox"/> | Banco de Prova OK? C-F-S <input type="checkbox"/> | Emissão de Desvio Necessária? F-S <input type="checkbox"/> | Aprovação/Qualificação OK? C-F <input type="checkbox"/> | | |
| D | Análise de Risco OK? C-S <input type="checkbox"/> | Situação da última modificação do projeto OK? C-F <input type="checkbox"/> | FMEA de Processo OK? F-S <input type="checkbox"/> | Transporte e embalagens OK? C-F <input type="checkbox"/> | Plano de Entrega de peças para Testes iniciais, amostras definitivas, 1º lote de produção OK? F-S <input type="checkbox"/> | Provas integrativas OK? C-F <input type="checkbox"/> | | |
| E | Lições Aprendidas de Produto / Processo C-F-S <input type="checkbox"/> | FMEA de Projeto OK? C-F <input type="checkbox"/> | Dispositivos de Controle, calibres e Error Proofing OK? F <input type="checkbox"/> | Lista de Subfornecedores OK? F-S <input type="checkbox"/> | IMDS (Gestão das limitações de uso de substâncias perigosas ou vetadas - Ex: metais pesados) <input type="checkbox"/> | Análise capacidade produtiva OK? F-S <input type="checkbox"/> | | |
| F | Liberação da ferramenta OK? F-S <input type="checkbox"/> | Time de Projeto adequado? F-S <input type="checkbox"/> | Plano de Controle OK? F-S <input type="checkbox"/> | Plano de confiabilidade OK? C-F-S <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Índices de Qualidade e Produtividade OK? C-F <input type="checkbox"/> | | |
| G | Pedido de Compras disponível? <input type="checkbox"/> | TT / TS / Pintura e solda considerados? C-F-S <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Treinamento do Pessoal é adequado? C-F <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Considerações do EQF Detalhar no plano de ação <input type="checkbox"/> | | |
| NA - Não Aplicável NV - Não Avaliado | 1 - PROJETO INTERROMPIDO | 2 - Risco de interrupção do Projeto | 3 - Problema de Segundo Nível | 4 - Atividade Planejada conforme Projeto | 5 - Atividade Implementada | F=Doc. Do Fornecedor C=Doc. Do Cliente S= Doc.Do EQF | | |
| Resp. | Fornecedor: | Assinatura: | EQF: | Assinatura: | Linha Prod.: | Assinatura: | | |
| | Nome Legível | | Nome Legível | | Nome Legível | | | |
| Comprador: | Assinatura: | Logística | Assinatura: | Qualidade: | Assinatura: | | | |
| | Nome Legível | | Nome Legível | | Nome Legível | | | |

Figura 21: Check list gerenciamento de projetos

Fonte: Próprio autor

O *check list* proposto, foi estruturado com base no APQP, *Quality Gates* e referenciais de empresas que participaram da entrevista, o mesmo procurou englobar todas as fases de desenvolvimento do produto que são aplicáveis à cadeia de suprimento.

As aplicações do mesmo são em reuniões frequências, em conjunto com o fornecedor, durante todo o desenvolvimento do produto. A frequência é determinada de acordo com o tamanho e a criticidade do projeto. Na parte superior do *check list*, além das informações de datas, desenho, projeto, fornecedor, números de reuniões que foram realizadas procurou-se deixar claro a previsão dos entregáveis. No *check list* é importante deixar claro e acordado entre a empresa e fornecedor quais são as datas chaves dos entregáveis, este detalhe poderá ser verificado na figura 22 abaixo:

| Protótipo | | Amostras iniciais | | 1º lote de produção | | SOP |
|-------------------|--|-------------------|--|---------------------|--|-------------------|
| Data Requerida: | | Data Requerida: | | Data Requerida: | | Data Requerida: |
| Prev. Fornecedor: | | Prev. Fornecedor: | | Prev. Fornecedor: | | Prev. Fornecedor: |

Figura 22: Detalhe datas chaves

Fonte: Próprio autor

O *check list* foi dividido em seis atividades principais:

1. Documentação
2. Projeto e desenvolvimento do produto
3. Projeto e desenvolvimento do processo (parte 1)
4. Projeto e desenvolvimento do processo (parte 2)
5. Apresentação de amostras
6. Aprovação / Qualificação

Cada atividade principal possui um questionário próprio de fases importantes que devem ser verificadas durante o processo de desenvolvimento do projeto. Cada pergunta tem o intuito de verificar se a necessidade do cliente naquele item está sendo atendida.

No momento da avaliação de cada pergunta, é atribuída uma nota que pode variar de 1 a 5, de acordo com o seguinte critério:

- Nota 1 - Problema que seguramente gera um impedimento na continuidade ou atraso do projeto;
- Nota 2 - Problema que muito provavelmente gera um impedimento na continuidade ou atraso do projeto;
- Nota 3 - Criticidade com ação corretiva planejada que muito provavelmente não irá gerar um impedimento na continuidade ou atraso do projeto;
- Nota 4 - Ação corretiva com atuação em curso e da qual não foi ainda possível verificar a eficácia;
- Nota 5 - Nenhuma criticidade observada.

Os critérios de avaliação de cada pergunta podem ser verificados nas próximas tabelas da sequência. Na tabela 30, da próxima página, se encontram todos os critérios referentes à parte da documentação técnica. Como por exemplo, a questão “1-A”, faz menção se o fornecedor possui disponível a documentação técnica necessária ao desenvolvimento do projeto: requisitos específicos do cliente; normas; desenhos; manual da qualidade; matemáticas das interfaces para poder iniciar seu desenvolvimento do produto e processo. Esta atividade também traz a importância de realização de lições aprendidas de projetos anteriores, análise de risco, entre outros.

Tabela 30 – *Check list* documentação

| Guia check list | | | |
|-----------------|---|--|--------------|
| Item | Ponto | Guia | Seção |
| 1-A | Documentação técnica necessária disponível? | O fornecedor possui a documentação técnica necessária ao desenvolvimento do projeto: Requisitos específicos do cliente ; Normas; Desenhos; Manual da Qualidade; matemáticas das interfaces? | Documentação |
| 1-B | Volume, curva de produção e mix OK? | O fornecedor possui as informações sobre os volumes requeridos, sequência de lançamentos das novas versões, curva de produção e mix? | |
| 1-C | Cronograma do Projeto OK? | O fornecedor possui o cronograma de desenvolvimento atualizado? O plano contém as datas chave? | |
| 1-D | Análise de Risco OK? | Verificar o avançamento das atividades planejadas. Estão coerentes com as datas do projeto do cliente? | |
| 1-E | Lições Aprendidas de Produto / Processo | Verificar existência de eventuais criticidades em produtos similares. | |
| 1-F | Liberação da ferramenta OK? | Está definida a data de liberação para construção da ferramenta? Está coerente com as datas do projeto do cliente? | |
| 1-G | Pedido de Compras está Disponível? | O Pedido de compras esta disponível? O fornecedor já possui as informações pertinentes? | |

Fonte: Próprio autor

A tabela 31, da próxima página, traz o *check list* referente ao projeto de desenvolvimento do produto. A mesma se dedica a avaliar se o fornecedor fez uma FMEA de projeto coerente, se há uma liberação técnica do cliente, se o time de projeto está adequado para o desenvolvimento, entre outros pontos.

Tabela 31 – *Check list* projeto e desenvolvimento do produto

| Guia check list | | | |
|-----------------|---|--|--------------------------------------|
| Item | Ponto | Guia | Seção |
| 2-A | Liberação técnica OK? | Está definida a data da Liberação Técnica? Está coerente com as datas do projeto do cliente? | Projeto e Desenvolvimento do Produto |
| 2-B | Matemática OK? | Está disponível e atualizada? Verificar adequação ao desenvolvimento do projeto e processo. | |
| 2-C | Característica Especial e GD&T OK? | O desenho contém as características chaves, dimensionais e funcionais, tolerâncias dimensionais e geométricas, planos de referência (pontos de referência)? | |
| 2-D | Situação Última Modificação OK? | O fornecedor está ciente da última situação das modificações do desenho? A última modificação está aprovada? Causa impacto no desenvolvimento do projeto? | |
| 2-E | FMEA de Projeto OK? | A FMEA de projeto foi elaborada e concordada entre cliente e fornecedor? Está atualizada conforme último nível de Modificação? Em caso de utilização de nova tecnologia, foi avaliado impacto no produto? Foram identificados os NPRs mais altos e as ações sobre os mesmos foram recomendadas? Verificar a utilização das lessons learned na elaboração da DFMEA. | |
| 2-F | Time de Projeto adequado? | O time multifuncional atende às exigências do desenvolvimento do projeto? O Time de projeto está comprometido? As atividades são executadas conforme planejadas? A lista de contatos úteis está completa? | |
| 2-G | TT / TS / Pintura e solda considerados? | O Tratamento térmico / Tratamento de superfície / Pintura / Solda. Está claramente definido / respeitado / seguido as especificações? A metodologia de controle é adequada? Estão disponíveis e atualizadas as amostras padrão? | |

Fonte: Próprio autor

A tabela 32, da próxima página, traz o guia do *check list* referente ao projeto e desenvolvimento do processo. Esta etapa se preocupa em como o processo está sendo desenvolvido, desde PFMEA, cronogramas, planos de controle, construção do ferramental até o treinamento do pessoal que irá trabalhar com o produto.

Tabela 32 – Check list projeto e desenvolvimento do processo

| Guia check list | | | |
|-----------------|---|--|---------------------------------------|
| Item | Ponto | Guia | Seção |
| 3-A | Fluxograma de Processo OK? | O Fluxograma de Processo está adequado e atualizado ao nível de desenvolvimento do projeto? Compreende todas as fases do processo, desde o recebimento até a expedição, incluído a área de retrabalho e de refugo? | Projeto e Desenvolvimento do Processo |
| 3-B | Cronograma de desenv. de ferram./dispos. OK? | Existe um cronograma de construção de ferramentas e dispositivos? Esta coerente com as fases (Datas Chaves) dos projetos? | |
| 3-C | Projeto e Construção de Ferram./Dispos. OK? | Os construtores dos ferramentais/dispositivos são conhecidos e aprovados? Satisfazem os requisitos mínimos? Os projetos dos ferramentais/dispositivos foram aprovados tecnicamente? | |
| 3-D | FMEA de Processo OK? | A FMEA de Processo foi elaborada? Em caso de utilização de nova tecnologia, foi avaliado impacto no processo? Foram identificados os NPR mais altos e as ações sobre os mesmos foram recomendadas? Verificar a utilização das lessons learned na elaboração da PFMEA. | |
| 3-E | Dispositivos de Controle, calibres e Error Proofing OK? | Foram previstos? São adequados? Estão atualizados conforme última revisão de desenho? | |
| 3-F | Plano de Controle OK? | Os Planos de Controle estão disponíveis? Estão coerentes com a PFMEA? Estão adequados ao nível de desenvolvimento do projeto? | |
| 4-A | Status última auditoria | Indicar o resultado da última auditoria realizada no processo em questão ou similar. Verificar se ações corretivas recomendadas foram implementadas. | |
| 4-B | Fornecimento de Materia Prima garantido? | Foram definidos e aprovados os fornecedores de matéria prima? Existem problemas de abastecimento devido a transporte e/ou falta de material? Em caso afirmativo, o fornecedor considerou um estoque de segurança? | |
| 4-C | Banco de Prova OK? | Os Dispositivos e os Bancos de Prova destinados as provas de autoqualificação do componente foram certificados pelo cliente? (Atividade de responsabilidade do EQF suportado, se necessário, pela Engenharia Produto - Experimentação/Laboratórios) | |
| 4-D | Transporte e embalagens OK? | O sistema de entrega (JIT, Milk Run, etc) foi definido? Há aprovação de embalagem? Está disponível e prevê embalagem alternativa? Esta definida a quantidade de embalagens retornáveis? Foram previstas embalagens de propriedade do fornecedor necessários para a movimentação interna de produtos em processo? | |
| 4-E | Lista de Subfornecedores OK? | Existe um lista de subfornecedores para o produto em questão? Foram Aprovados pelo fornecedor através de avaliações de processo produtivo e sistema de qualidade? | |
| 4-F | Plano de confiabilidade OK? | Existe um plano de confiabilidade concordado com o cliente? Está atualizado de acordo com a evolução do projeto? | |
| 4-G | Treinamento Pessoal é adequado? | Os treinamentos foram planejados? Foram realizados? Estão documentados? É adequado aos processos especiais? Está atualizado com a matriz de versatilidade? Foram realizados / identificados para responsabilidades específicas como retrabalhos e controle de produtos não conformes? | |

Fonte: Próprio autor

O próximo *check list*, descrito na tabela 33 abaixo, trata da apresentação de amostras.

Tabela 33 – Check list apresentação de amostras

| Guia check list | | | |
|------------------------|---|---|---------------------------------|
| Item | Ponto | Guia | Seção |
| 5-A | Planejamento de Protótipos OK? | O Programa de entrega de protótipo está disponível? Prevê atendimento quanto a Quantidade, Qualidade e prazos de entrega? | Apresentação de Amostras |
| 5-B | Data de conclusão amostras de autoqualificação OK? | A data prevista para conclusão das amostras de qualificação é coerente com os prazos do projeto? Qual é o risco de uma conclusão das provas com resultado negativo? | |
| 5-C | Emissão de Desvio Necessária? | Caso o componente não satisfaça os requisitos de qualidade requeridos nas diversas fases do projeto, qual o risco de emissão de uma solicitação de desvio? | |
| 5-D | Plano de Entrega de peças para Testes iniciais, amostras definitivas, 1º lote de produção OK? | Está disponível um plano de entrega de componentes para as diversas fases do projeto, que especificam claramente quantidade e prazos de entrega? | |
| 5-E | MDS (Gestão das limitações de uso de substâncias perigosas ou vetadas - Ex.: metais pesados) | O Fornecedor deve possuir a norma de referência onde estão reportadas as limitações de uso de acordo com o requisito do cliente e também das normas que tais requisitos mencionem, nas versões atualizadas? Considera as informações do sub-fornecedor? | |

Fonte: Próprio autor

Por fim, a última atividade diz respeito ao processo de aprovação/qualificação do projeto, conforme descrito na tabela 34 da próxima página, esta fase se preocupa com a montabilidade do componente desenvolvido, se o PPAP está de acordo com todos os requisitos especificados pelo cliente, se as provas integrativas estão de acordo com o planejado, tem-se a análise de capacidade produtiva a fim de verificar se o que o fornecedor planejou no início está de acordo para atender a demanda contratada, entre outros.

Tabela 34 – Check list aprovação/qualificação

| Guia check list | | | |
|-----------------|--|--|-----------------------------|
| Item | Ponto | Guia | Seção |
| 6-A | Montabilidade OK? | A disponibilidade de amostras para provas de montabilidade está coerente com os prazos do projeto (Considerando eventuais repetição das provas em decorrência de resultados negativos)? | Aprovação / Qualificação |
| 6-B | PPAP OK? | O PPAP foi aprovado pelo cliente? Qual e o status de aprovação do PPAP? No caso de não estar concluída, qual é o risco de se obter um resultado negativo? | |
| 6-C | Aprovação/Qualificação OK? | A data prevista de entrega de amostras para Aprovação/Qualificação é coerente com os prazos do projeto (considerando o tempo necessário para aprovação das amostras pelo cliente)? Qual é o risco de se obter um resultado negativo? | |
| 6-D | Provas integrativas OK? | A data prevista de entrega de amostras para provas integrativas é coerente com os prazos do projeto (considerando o tempo necessário para aprovação das amostras pelo cliente)? Qual é o risco de se obter um resultado negativo? | |
| 6-E | Análise capacidade produtiva OK? | Foi planejado? O planejamento é coerente com os prazos do projeto? Qual é o risco de um resultado negativo da atividade? | |
| 6-F | Índices de Qualidade e Produtividade OK? | Existem riscos de que a atual configuração do produto resulte em índices elevados nos indicadores qualidade e produtividade? (avaliar também históricos de produtos similares) | |

Fonte: Próprio autor

Durante a realização do preenchimento do *check list*, conforme exemplificado na figura 23 abaixo:

| | 1 - DOCUMENTAÇÃO | 2 - PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO | 3 - PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO |
|---|---|--|--|
| A | Documentação técnica necessária disponível? C 2 | Liberação técnica OK? C 4 | Fluxograma de Processo OK? F 3 |
| B | Volume, curva de produção e mix OK? C 5 | Matemática OK? C-F 3 | Cronograma de desenv. de ferram./dispos. OK? F-S 1 |

Figura 23: Exemplo preenchimento *check list*

Fonte: Próprio autor

Caso haja alguma nota abaixo de 4, deve-se haver um plano de ação para cada item com notas 1, 2 ou 3. Dependendo da criticidade do problema levantado, o mesmo deve ser escalado e ter uma frequência maior de monitoramento de tal forma que o desenvolvimento do projeto não seja interrompido ou ocorra algum atraso afetando as entregas planejadas. A tabela 35 abaixo traz um exemplo de plano de ação para controle do projeto.

Tabela 35 – Exemplo preenchimento plano de ação gerenciamento de projeto

| PLANO DE AÇÃO GERENCIAMENTO DE PROJETO | | | | | | | | | |
|--|---------------|-------|----------|------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|--------|
| Retornar Check list | | | | | | | | | |
| Inserir | | | | | | | | | |
| N° | DATA ABERTURA | RISCO | PERGUNTA | OBSERVAÇÃO | AÇÃO RECOMENDADA | ÁREA RESPONSÁVEL | NOME RESPONSÁVEL | DATA FECHAMENTO | STATUS |
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |

Fonte: Próprio autor

Este plano de ação deve ser de conhecimento de todos os responsáveis pelo projeto do fornecedor e do cliente.

Outro envolvimento de toda a equipe do projeto deve ser com relação ao controle das datas chaves, segue abaixo, na tabela 36, uma proposta para controle destas datas chaves, que faz parte do check list.

Tabela 36 – Proposta controle datas chaves

| DATAS CHAVES | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-------------------------------|-----------------|---------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---------------|-------------------------|-----------|---------------------|--------------------|------------------------------|-------|
| Início Construção Ferramenta | Término Construção Ferramenta | 1º Home Try-out | Último Home Try-out | Início Auto Qualificação | Término Auto Qualificação / PPAP | Resultado Auto Qualificação / PPAP | Montabilidade | Resultado Montabilidade | Auditoria | Resultado Auditoria | Entrega da Amostra | Análise capacidade produtiva | Notas |
| | | | | | | | | | | | | | |

Fonte: Próprio autor

Para finalizar o check list, deve também existir um controle das revisões de desenho e modificações, de tal forma a garantir que o fornecedor esteja trabalhando no projeto mais

atualizado de acordo com as necessidades do cliente. Na tabela 37 abaixo, segue a proposta de controle de modificações:

Tabela 37 – Proposta controle de modificações

| CONTROLE DE MODIFICAÇÕES | | | | | |
|--------------------------|------------|------------------------|------------|-------------|---|
| Desenho nº | Revisão nº | Data da última revisão | Observação | MODIFICADO? | SERÁ MODIFICADO ATÉ ENTREGA DAS AMOSTRAS? |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Fonte: Próprio autor

Os canais de comunicação entre a cadeia de suprimento e a empresa devem estar claros e definidos, bem como as frequências de revisões da estrutura de gerenciamento de projetos proposta a fim de que não haja nenhum erro de interpretação ou necessidade não atendida.

4.3 Aplicação do modelo de gerenciamento de projetos

A aplicação do modelo de gerenciamento de projetos proposto foi realizada no desenvolvimento de um componente que integra o sistema de direção veicular.

A fim de preservar o nome das empresas envolvidas na produção do produto, serão denotados aqui neste projeto nomes fictícios para as mesmas. A empresa que realiza a montagem do sistema de direção será aqui denominada como Empresa X. O fornecedor atual do componente que integra o sistema de direção será chamado de Fornecedor A e, a nova fonte de fornecimento desenvolvida será chamada de fornecedor B. Por fim, a montadora que recebe este sistema de direção será simplesmente chamada de cliente final.

A necessidade de desenvolvimento do projeto surgiu em função da dificuldade de atendimento da demanda pelo fornecedor A e problemas relacionados à qualidade do produto. Outro fator importante que motivou o desenvolvimento de uma nova fonte para o produto em questão foi à possibilidade de uma redução de custo com a peça. O produto atual é produzido pelo fornecedor A na França, devido ao cenário atual que o continente europeu vem passando, a empresa X, no Brasil, é obrigada a manter um estoque alto do produto para que não haja falta de peças em sua linha de montagem. Outro impacto de custo relevante é em relação às taxas de importação e o câmbio. Atrelado a este cenário, a empresa A optou por nacionalizar este produto, desenvolvendo para tal o fornecedor B, localizado em Minas Gerais/BR.

Devido ao cenário em que se encontrava o produto fornecido pelo fornecedor A, a Empresa X optou por acelerar o projeto de nacionalização do produto com o fornecedor B e, para tal estabeleceu uma meta de 9 meses para iniciar a produção do produto na nova fonte. Para gerenciamento deste projeto, entrou-se em consenso com a empresa X da utilização da ferramenta disposta aqui nesta monografia. O desafio foi em evidenciar que a utilização da ferramenta permite uma melhor visualização dos pontos críticos do desenvolvimento e, propiciar uma forma simples e eficaz para tomada de ações e atividades a fim de garantir o correto andamento do projeto e atendimento da necessidade do cliente.

Na reunião de início de projeto com o fornecedor B foi estabelecido um cronograma contemplando as datas chaves do projeto, bem como dos entregáveis, tal como se segue na tabela 38 e figura 24 da próxima página.

Tabela 38 – Controle das datas chaves

| DATAS CHAVES | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-------------------------------|-----------------|---------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---------------|-------------------------|------------|---------------------|--------------------|------------------------------|-------|
| Início Construção Ferramenta | Término Construção Ferramenta | 1º Home Try-out | Último Home Try-out | Início Auto Qualificação | Término Auto Qualificação / PPAP | Resultado Auto Qualificação / PPAP | Montabilidade | Resultado Montabilidade | Auditoria | Resultado Auditoria | Entrega da Amostra | Análise capacidade produtiva | Notas |
| 07/11/2011 | 07/02/2012 | 14/02/2012 | 06/03/2012 | 07/03/2012 | 21/06/2012 | | 21/03/2012 | | 02/03/2012 | | 12/03/2012 | 22/06/2012 | |

Fonte: Próprio autor

| GERENCIAMENTO DE PROJETO | | | | Nº | 1 | 5 | MONITORAMENTO: Total | DATAS: | Reunião Atual | 3/10/2011 | Próxima Reunião | 18/10/2011 |
|---|---------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|------------------------|----------------------|--------------------------------|---------------|-----------|-----------------|------------|
| ENGENHARIA QUALIDADE FORNECEDORES | Desenho número: 123 | | | Rev.: B | | Projeto: Cliente final | | Fornecedor: B | | | | |
| | Descrição Peça: Sist de amortecimento | | | EQF: Marcelo | | Código Fornec.: 13546 | | Local Fornecedor: Minas Gerais | | | | |
| | Protótipo | | Amostras iniciais | | 1º lote de produção | | SOP | | | | | |
| | Data Requerida: | 26/10/11 | Data Requerida: | 12/03/12 | Data Requerida: | 26/06/12 | Data Requerida: | 10/07/12 | | | | |
| Prev. Fornecedor: | 31/10/11 | Prev. Fornecedor: | 09/03/12 | Prev. Fornecedor: | 25/06/12 | Prev. Fornecedor: | 10/07/12 | | | | | |

Figura 24: Controle dos entregáveis

Fonte: Próprio autor

Durante todo o projeto, foi estabelecida uma frequência de reuniões para gerenciamento das atividades previstas. Foram realizadas duas reuniões mensais, uma com o objetivo de estabelecer planos de ações para atendimento dos pontos chaves e entregáveis do projeto, e uma de monitoramento das ações propostas. O resumo de todas as ações tomadas pode ser verificado na tabela 39 abaixo.

Tabela 39 – Plano de ação gerenciamento de projeto

PLANO DE AÇÃO GERENCIAMENTO DE PROJETO

Inserir

Retornar Check list

| Nº | DATA ABERTURA | RISCO | PERGUNTA | OBSERVAÇÃO | AÇÃO RECOMENDADA | ÁREA RESPONSÁVEL | NOME RESPONSÁVEL | DATA FECHAMENTO | STATUS |
|----|---------------|-------|----------|---|---|--------------------------------|------------------|-----------------|---------|
| 1 | 03/10/11 | 1 | 1-A | Fornecedor não possui desenho final para confecção do protótipo | Fornecer desenho final para fornecedor confeccionar protótipo | Cliente Engenharia | João | 05/10/12 | FECHADO |
| 2 | 03/10/11 | 1 | 1-A | Fornecedor não possui todas as normas para realização de testes | Fornecer todas as normas aplicáveis para realização dos testes nos produtos | Cliente Engenharia | João | 05/10/12 | FECHADO |
| 3 | 03/10/11 | 2 | 1-A | Falta normas referente a Qualidade do produto | Fornecer manual da qualidade e todas as normas aplicáveis à qualidade do produto | Cliente Qualidade Fornecedores | Marcelo | 06/10/12 | FECHADO |
| 4 | 03/10/11 | 2 | 1-C | Cronograma do projeto não contempla e atende os pontos chaves do projeto | Fornecedor deve revisar o cronograma do projeto a fim de atender todas as necessidades do mesmo | FORN. Desenv. | Antonio | 17/10/12 | FECHADO |
| 5 | 03/10/11 | 2 | 1-G | Falta definição da quantidade de protótipos a ser entregue e pedido de compras para o mesmo. | Definir quantidade e colocar pedido | Cliente Compras | Benedito | 10/10/11 | FECHADO |
| 6 | 03/11/11 | 1 | 2-D | Foi realizada reunião com time funcional para melhoria do projeto, porém desenho não foi modificado e aprovado. | Revisar, aprovar e divulgar desenho para fornecedor. | Cliente Engenharia | João | 11/11/11 | FECHADO |
| 7 | 03/11/11 | 2 | 2-E | FMEA de projeto não contempla todas as características de segurança do produto | Revisar FMEA de Projeto | FORN. Desenv. | Antonio | 11/11/11 | FECHADO |
| 8 | 03/11/11 | 1 | 3-A | Fluxograma de processo não contempla todas as etapas. | Revisar Fluxograma | FORN. Engenharia | Carlos | 17/11/11 | FECHADO |
| 9 | 03/11/11 | 1 | 3-B | Ferramentaria não possui último 3-D do produto para confecção da ferramenta. | Enviar 3-D na última versão para a ferramentaria | Cliente Engenharia | João | 07/11/11 | FECHADO |
| 10 | 02/12/11 | 3 | 2-C | Falta simbologia de segurança no desenho para teste funcional exigido pelo cliente | Revisar, aprovar e divulgar desenho para fornecedor. | Cliente Engenharia | João | 16/12/11 | FECHADO |
| 11 | 02/12/11 | 3 | 3-D | Severidade da FMEA de processo não está coerente com as características de segurança e funcionais do produto. | Revisar FMEA de processo | FORN. Engenharia | Carlos | 20/12/11 | FECHADO |
| 12 | 02/12/11 | 1 | 4-E | Definição e aprovação dos fornecedores da matéria-prima não está ok. | Realizar aprovação fornecedores matéria prima | FORN. Qualidade | Maicon | 10/02/12 | FECHADO |
| 13 | 10/01/12 | 1 | 4-F | Plano de confiabilidade para aprovação com o cliente final ainda está pendente | Desenvolver plano de confiabilidade para aprovação com o cliente final | Cliente Engenharia | João | 25/01/12 | FECHADO |
| 14 | 10/01/12 | 2 | 4-C | Pedido de compras do fornecedor para aquisição de banco de provas está atrasado. | Emitir pedido de compras para início da confecção do banco de provas | FORN. Comercial | Bruno | 12/01/12 | FECHADO |
| 15 | 10/01/12 | 3 | 3-B | Cronograma de confecção da ferramenta está atrasado | Fazer follow up na ferramentaria a fim de cumprir datas acordadas | FORN. Desenv. | Antonio | 07/02/12 | FECHADO |

| | | | | | | | | | |
|----|----------|---|-----|---|--|--------------------------------------|----------|----------|---------|
| 16 | 02/02/12 | 3 | 3-E | Confeção de dispositivo de controle está atrasado | Fazer follow up na ferramentaria a fim de cumprir datas acordadas. Caso não seja entregue na data, produto será mensurado com instrumento alternativo | FORN. Qualidade | Maicon | 15/02/12 | FECHADO |
| 17 | 02/02/12 | 2 | 4-D | Definição de transporte e embalagem ainda está em aberto | Finalizar definição de transporte e embalagem com o fornecedor B | Cliente Logística | Maria | 28/02/12 | FECHADO |
| 18 | 02/02/12 | 1 | 3-F | Plano de controle para o produto deve contemplar todas as etapas do processo | Revisar plano de controle | FORN. Engenharia | João | 22/02/12 | FECHADO |
| 19 | 17/02/12 | 2 | 3-B | Após primeiro try-out foi aboservado necessidade de melhorias na ferramenta sob risco de atrasar o projeto | Enviar ferramenta à ferramentaria e acompanhar melhorias | FORN. Desenv. | Antonio | 18/02/12 | FECHADO |
| 20 | 05/03/12 | 3 | 4-C | Falta padrões para o banco de prova | definir padrões | Cliente Qualidade Fornecedores | Marcelo | 07/03/12 | FECHADO |
| 21 | 05/03/12 | 3 | 5-E | Fornecedor não possui todas as normas para cadastramento do IMDS | Disponibilizar normas para o fornecedor | Cliente Engenharia | João | 07/03/12 | FECHADO |
| 22 | 05/03/12 | 3 | 4-A | Fornecedor deve realizar plano de ação para a auditoria de processo e produto realizada na última sexta-feira | Planejar plano de ação para todos os pontos que são necessárias melhorias | FORN. Qualidade | Maicon | 30/03/12 | FECHADO |
| 23 | 02/04/12 | 3 | 6-A | Durante a montabilidade verificou-se uma leve dificuldade de inserção do produto na contra peça | Fazer melhoria no raio de saída da peça | FORN. Desenv. | Antonio | 13/04/12 | FECHADO |
| 24 | 02/04/12 | 3 | 6-A | Durante a montabilidade verificou-se uma leve dificuldade de inserção do produto na contra peça | Revisar desenho do produto | Cliente Engenharia | João | 30/04/12 | FECHADO |
| 25 | 01/05/12 | 2 | 5-C | Cliente final exigiu testes adicionais para aprovação | Realizar testes juntamente com o fornecedor e enviar ao cliente | Cliente Qualidade Fornecedores | Marcelo | 30/05/12 | FECHADO |
| 26 | 01/05/12 | 3 | 4-E | Necessário atualizar lista de sub fornecedores | Atualizar lista | FORN. Qualidade | Maicon | 10/05/12 | FECHADO |
| 27 | 04/06/12 | 3 | 4-A | Ainda há pendências a serem fechadas do plano de ação da auditoria realizada. | Implementar ações faltantes | FORN. Qualidade | Maicon | 20/06/12 | FECHADO |
| 28 | 02/07/12 | 3 | 5-F | Foi evidenciado um índice um pouco acima do normal com relação a peças NG durante a análise de capacidade produtiva | Analisar causas e melhorar processo | FORN. Qualidade | Maicon | 05/07/12 | FECHADO |
| 29 | 02/07/12 | 2 | 5-F | Índice de produtividade está abaixo do desejado | Analisar causas e melhorar processo | FORN. Desenv. | Antonio | 05/07/12 | FECHADO |
| 30 | 02/07/12 | 2 | 1-G | Falta pedido de compras para iniciar produção em série | Colocar pedido de compras | Cliente Compras | Benedito | 04/07/12 | FECHADO |
| 31 | 02/07/12 | 3 | 4-G | Falta matriz de versatilidade no posto de trabalho | Disponibilizar matriz de versatilidade | FORN. Qualidade | Maicon | 04/07/12 | FECHADO |
| 32 | 13/07/12 | 3 | 4-G | Deve estar claro na matriz de versatilidade quem são os responsáveis pelo processo especial em cada turno de trabalho | Atualizar matriz | FORN. Qualidade | Maicon | 16/07/12 | FECHADO |

Fonte: Próprio autor

A gestão visual de todas as etapas do projeto pode ser visualizada na figura 25 da próxima página.

| GERENCIAMENTO DE PROJETO | | Nº | 21 | 4 | MONITORAMENTO: Total | DATAS: | Reunião Atual | 6/08/2012 |
|---|---|---|---|---|---|--|--------------------------------|------------------------------------|
| | | | | | | | Próxima Reunião | 03/09/2012 |
| ENGENHARIA QUALIDADE FORNECEDORES | Desenho número: 123 | | Rev.: E | | Projeto: Cliente final | | Fornecedor: B | |
| | Descrição Peça: Sist de amortecimento | | EQF: Marcelo | | Código Fornec.: 13546 | | Local Fornecedor: Minas Gerais | |
| | Protótipo | | Amostras iniciais | | 1º lote de produção | | SOP | |
| | Data Requerida: 26/10/11 | Prev. Fornecedor: 31/10/11 | Data Requerida: 12/03/12 | Prev. Fornecedor: 09/03/12 | Data Requerida: 26/06/12 | Prev. Fornecedor: 25/06/12 | Data Requerida: 10/07/12 | Prev. Fornecedor: 10/07/12 |
| | 1 - DOCUMENTAÇÃO | 2 - PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO | 3 - PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO | 4 - PROJETO E DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO | 5 - APRESENTAÇÃO DE AMOSTRAS | 6 - APROVAÇÃO / QUALIFICAÇÃO | | |
| A | Documentação técnica necessária disponível? C 5 | Liberação técnica OK? C 5 | Fluxograma de Processo OK? F 5 | Status última auditoria F-S 4 | Planejamento de Protótipos OK? F-S 5 | Montabilidade OK? C-F 5 | | |
| B | Volume, curva de produção e mix OK? C 5 | Matemática OK? C-F 5 | Cronograma de desenv. de ferram./dispos. OK? F-S 5 | Fornecimento de Materia Prima / subfornecedores OK? 5 | Data de conclusão amostras de autoqualificação OK? F-S 5 | PPAP OK? F-S 5 | | |
| C | Cronograma do Projeto OK? C-F 5 | Característica Especiais e GD&T OK? F 5 | Projeto e Construção de Ferram./Dispos. OK? F 5 | Banco de Prova OK? C-F-S 5 | Emissão de Desvio Necessária? F-S NA | Aprovação/Qualificação OK? C-F 5 | | |
| D | Análise de Risco OK? C-S 5 | Situação da última modificação do projeto OK? C-F 5 | FMEA de Processo OK? F-S 5 | Transporte e embalagens OK? C-F 5 | Plano de Entrega de peças para Testes iniciais, amostras definitivas, 1º lote de produção OK? F-S 5 | Provas integrativas OK? C-F 5 | | |
| E | Lições Aprendidas de Produto / Processo C-F-S 5 | FMEA de Projeto OK? C-F 5 | Dispositivos de Controle, calibres e Error Proofing OK? F 5 | Lista de Subfornecedores OK? F-S 5 | IMDS (Gestão das limitações de uso de substancias perigosas ou vetadas - Ex: metais pesados) 5 | Análise capacidade produtiva OK? F-S 5 | | |
| F | Liberação da ferramenta OK? F-S 4 | Time de Projeto adequado? F-S 5 | Plano de Controle OK? F-S 5 | Plano de confiabilidade OK? C-F-S 4 | | Índices de Qualidade e Produtividade OK? C-F 4 | | |
| G | Pedido de Compras disponível? 4 | TT / TS / Pintura e solda considerados? C-F-S NA | | Treinamento do Pessoal é adequado? C-F 4 | | Considerações do EQF Detalhar no plano de ação | | |
| NA - Não Aplicável NV - Não Avaliado | 1 - PROJETO INTERROMPIDO | 2 - Risco de interrupção do Projeto | 3 - Problema de Segundo Nível | 4 - Atividade Planejada conforme Projeto | 5 - Atividade Implementada | F=Doc. Do Fornecedor C=Doc. Do Cliente S= Doc.Do EQF | | |
| Resp. | | | | | | | | |
| Fornecedor: Bruno Nome Legível | | Assinatura: | | EQF: Marcelo Nome Legível | | Assinatura: | | Linha Prod.: Ademir Assinatura: |
| Comprador: Benedito Nome Legível | | Assinatura: | | Logística: Maria Nome Legível | | Assinatura: | | Qualidade: Juliano Assinatura: |

Figura 25: Check list gerenciamento do projeto

Fonte: Próprio autor

Como pode se verificar na figura acima, foi realizado um total de 21 revisões de projetos durante o período de desenvolvimento. Neste período, também houve revisões do desenho inicial em função das melhorias propostas. O modelo proposto também fez a gestão destas revisões a fim assegurar que as atividades estavam sendo realizadas conforme última revisão de produto. Na tabela 40 abaixo é possível verificar todas as revisões realizadas.

Tabela 40 – Controle de modificações

| CONTROLE DE MODIFICAÇÕES | | | | | |
|--------------------------|------------|------------------------|---|-------------|---|
| Desenho nº | Revisão nº | Data da última revisão | Observação | MODIFICADO? | SERÁ MODIFICADO ATÉ ENTREGA DAS AMOSTRAS? |
| 123 | A | 13/09/2010 | Desenho inicial | Não | NA |
| 123 | B | 22/09/11 | Inserido todas as normas aplicáveis | Sim | NA |
| 123 | C | 10/11/11 | Mudado raio, tolerância, curva reométrica do material | Sim | NA |
| 123 | D | 15/12/11 | Acrescentado simbologia de segurança | Sim | NA |
| 123 | E | 26/04/12 | Aumentado raio na região de montabilidade da peça | Sim | NA |

Fonte: Próprio autor

Com relação às datas chaves, verificou-se que houve um pequeno atraso na construção do ferramental, porém o atraso foi recuperado na antecipação de outras atividades sequentes. O início e término da validação do produto ocorreram dentro do planejado. Não houve nenhum problema de comunicação entre o fornecedor B, empresa X e cliente final. Na tabela 41 da próxima página, segue um resumo do previsto e executado nas datas chaves.

Por fim, já no início do projeto foi estabelecida uma lista de contatos chaves para que se tornasse mais fácil à localização e direcionamento das atividades propostas. A tabela 42, na próxima página, mostra os contatos das pessoas chaves que trabalharam neste projeto.

Tabela 41 – Controle datas chaves - Resultado

| DATAS CHAVES | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-------------------------------|-----------------|---------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---------------|-------------------------|------------|---------------------|--------------------|------------------------------|-----------|
| Início Construção Ferramenta | Término Construção Ferramenta | 1º Home Try-out | Último Home Try-out | Início Auto Qualificação | Término Auto Qualificação / PPAP | Resultado Auto Qualificação / PPAP | Montabilidade | Resultado Montabilidade | Auditoria | Resultado Auditoria | Entrega da Amostra | Análise capacidade produtiva | Notas |
| 07/11/2011 | 07/02/2012 | 14/02/2012 | 06/03/2012 | 07/03/2012 | 21/06/2012 | POSITIVO | 21/03/2012 | POSITIVO | 02/03/2012 | 5 | 12/03/2012 | 22/06/2012 | Previsão |
| 07/11/2011 | 15/02/2012 | 17/02/2012 | 03/03/2012 | 07/03/2012 | 22/06/2012 | POSITIVO | 22/03/2012 | POSITIVO | 02/03/2012 | 4 | 09/03/2012 | 22/06/2012 | Executado |

Fonte: Próprio autor

Tabela 42 – Lista de contatos do projeto

| Lista de Contato | | | | | |
|------------------|----------|--------------|--------------------------------|--------------|--|
| Participante | NOME | EMPRESA | DEPARTAMENTO | TELEFONE | E-MAIL |
| 1 | Antonio | Fornecedor B | FORN. Desenv. | 35 5554-3332 | antonio@fornecedorb.com.br |
| 2 | Carlos | Fornecedor B | FORN. Engenharia | 35 5554-3345 | carlos@fornecedorb.com.br |
| 3 | Maicon | Fornecedor B | FORN. Qualidade | 35 5554-3336 | maicon@fornecedorb.com.br |
| 4 | Bruno | Fornecedor B | FORN. Comercial | 35 5554-3313 | bruno@fornecedorb.com.br |
| 5 | Joana | Fornecedor B | FORN. Logística | 35 5554-3320 | joana@fornecedorb.com.br |
| 6 | Benedito | Empresa X | Cliente Compras | 41 3333-2020 | benedito@empresax.com.br |
| 7 | Marcelo | Empresa X | Cliente Qualidade Fornecedores | 42 3333-2023 | marcelo@empresax.com.br |
| 8 | João | Empresa X | Cliente Engenharia | 43 3333-2027 | joao@empresax.com.br |
| 9 | Cristina | Empresa X | Cliente Gestão de produção | 44 3333-2021 | cristina@empresax.com.br |
| 10 | Maria | Empresa X | Cliente Logística | 45 3333-2029 | maria@empresax.com.br |

Fonte: Próprio autor

5 CONCLUSÕES

As conclusões apresentam uma síntese do trabalho realizado. Uma análise crítica a respeito dos resultados obtidos e o fechamento do desenvolvimento do tema proposto.

Considerando o que foi exposto nesta monografia, ao se analisar a dinâmica e a competitividade que existe no setor automotivo atualmente, as empresas que não buscarem inovação, redução do número de não conformidades, sejam as mesmas internas ou externas, redução de refugos e custos gerais com seus processos, não conseguirão se manter no mercado. O desenvolvimento de um bom projeto está intimamente ligado com este cenário. A integração entre empresas para entrega de um projeto tem se tornado cada vez mais frequente, neste sentido é de suma importância que os propósitos entre empresa e cadeia de suprimentos estejam alinhados para conseguir entregar um produto com qualidade, custo, prazo e requisitos específicos dentro das necessidades e expectativas esperadas pelo cliente.

O gerenciamento de projetos é um fenômeno complexo que possui diversas interpretações e várias linhas de pensamento, isto explica a grande quantidade de modelos propostos existentes. Quando se restringe esta abordagem para o setor automotivo, as bibliografias são mais escassas, mais escassas ainda são as bibliografias referentes ao gerenciamento de projetos desdobrados na cadeia de suprimentos. Alguns autores, conforme descrito no capítulo 2, privilegiam a concepção de modelos visando o desenvolvimento de produtos propriamente dito, descrevendo com mais detalhes as etapas e atividades, que foi o caso do *Quality Gates* estudado. Estes modelos apresentam o detalhamento de como cada atividade deve ser efetivamente realizada dentro de um caminho lógico. Outros se dedicam à descrição do fluxo lógico de realização do gerenciamento de projetos, como por exemplo, o referencial APQP. O mesmo descreve as etapas de maneira mais geral, aponta os recursos necessários para realizar cada atividade, desde os aspectos como ferramentas até elementos da estrutura organizacional.

Nesta monografia, optou-se pela concepção de um modelo gerado a partir dos referenciais existentes e de estudos de *benchmarking* realizados com empresas sistêmicas do ramo automotivo. A necessidade surgiu a partir das pesquisas realizadas ao demonstrarem que apenas 25% das empresas entrevistadas possuem um processo estruturado para garantir que os requisitos dos clientes, aplicáveis aos fornecedores, sejam efetivamente atendidos. Outro ponto relevante foi verificar que 63% destas empresas não desmembram a forma de

gerenciamento desejada na cadeia de suprimento, o que pode gerar uma fragilidade no processo de gestão do projeto. Neste sentido, a preocupação básica foi com o gerenciamento dos projetos, desdobrados na cadeia de suprimentos, a partir de elementos críticos e fundamentais que estão relacionados com o desempenho do processo como um todo. Dessa forma, a proposta apresentada teve o objetivo de permitir o seu uso em diferentes segmentos dentro do mercado automotivo.

Na aplicação do modelo proposto para gerenciamento de um projeto integrado com a cadeia de fornecimento, pôde-se observar claramente que todas as necessidades do cliente em termos de requisitos específicos, prazo, custo e qualidade atingiram seus objetivos. Desde o início do desenvolvimento, através de *check list*, pontos importantes como a realização de *benchmarking* com produtos e processos similares, etapas do desenvolvimento do produto e do processo, foram devidamente analisados e tratados, pelo time multifuncional, cliente e fornecedor, através de uma fácil gestão visual. Outro ponto a ser considerado foi o monitoramento das datas chaves do projeto e as ações tomadas ao longo do tempo para atingir os objetivos de forma satisfatória.

Por fim, o modelo não pode ser considerado como concluído e provavelmente não haverá uma versão definitiva. Isso porque estas questões críticas, aliadas a adaptação e aplicação em cada empresa bem como as boas práticas do gerenciamento de projetos são muito dinâmicas. Os próprios desafios do ambiente empresarial motivam a busca de informações e resultados de pesquisa para completá-lo continuamente.

REFERÊNCIAS

AKAO, Y. **Introdução ao desdobramento da qualidade**. Manual de aplicação do desdobramento da função da qualidade. Vol. 1. Belo Horizonte. Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1996. 187 p.

APQP. Disponível em: http://www.apqp.com.br/apqp_historico.html. Acesso em 09 jan. 2012.

BUSS C. O. **Cooperação interfuncional no desenvolvimento de novos produtos: A interface marketing-engenharia**. Dissertação Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2002. 84p.

CHAVES, L. E. et al. **Gerenciamento da comunicação em projetos**. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2006. 159p.

GONZALES, Kleber P. **Planejamento da gestão da comunicação em projetos globais: uma proposta de modelo de plano de comunicação para o desenvolvimento de propulsores a diesel**. 2011. 110p. Dissertação de mestrado – UNICAMP, Campinas, 2011.

INSTITUTO DA QUALIDADE AUTOMOTIVA. **Planejamento Avançado da Qualidade do Produto e Plano de Controle – APQP**: Manual de Referência Segunda Edição. São Paulo, 2008. 107p.

Journal of Information Technology Management Volume XXII, Number 1, 2011. Disponível em: <http://jitm.ubalt.edu/XXII-1/article4.pdf>. Acesso em 03 dez. 2011.

Método de Pugh. Disponível em: <http://www.infoescola.com/empresas/metodo-de-pugh/>. Acesso em 31 jan. 2012.

MULCAHY, Rita. **Preparatório para exame o Exame de PMP**. 3.ed. Estados Unidos: RCM Publications, 2007.

MARINI Marco O.; BUSS Mirian G.; GIACOBO Fabiano. **O relacionamento e as novas configurações entre montadoras e seus fornecedores**. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/Semead/7Semead/paginas/artigos%20recebidos/Opera%E7oes/OP11 - O relacionamento e as novas configura%E7%F5.PDF>. Acesso em: 18 dez. 2011.

QUALITY GATES. Disponível em: <http://eb-cat.ds-navi.co.jp/enu/jtekt/tech/ej/index.htm>. Acesso em 27 dez. 2011.

PEIXOTO, M. O.; CARPINETTI L. C. **Quality Function Deployment – QFD.** Disponível em: http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos_port/pag_conhec/qfdv4.html. Acesso em 21 jan. 2012.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK®). 4.ed. Pennsylvania: 14 Campus Boulevard, 2008.

REVISTA ESPACIOS. **Desdobramento dos requisitos em parâmetros críticos no Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP).** Disponível em: <http://www.revistaespacios.com/a10v31n04/10310451.html>. Acesso em 20 jan. 2012.

ROZENFELD, H. et al (2006). **Gestão de Desenvolvimento de Produtos - Uma referência para a melhoria do processo.** São Paulo, Saraiva, 2006. 542 p.

ROZENFELD, Henrique; AMARAL Daniel C. **Conceitos Gerais de Desenvolvimento de Produto.** Disponível em: http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos_port/pag_conhec/Desenvolvimento_de_Produto.html. Acesso em 20 jan. 2012.

SANTOS, Angela M. M. M.; PINHÃO, Caio M. A. **Panorama Geral do setor de Autopeças.** Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta_Expressa/Tipo/BNDES_Setorial/200003_16.html. Acesso em 20 nov. 2011.

VALARELLI, Leandro L. **Avaliação de projetos como instrumento de gestão.** Disponível em: http://www.enap.gov.br/downloads/ec43ea4fAvaliacao_de_projeos_como_instrumento_de_gestao.pdf. Acesso em 09 jan. 2012.

VERAS, Manoel. **Indicadores de projetos: Uma introdução.** Disponível em: <http://gestaodeprojetos10.blogspot.com/2010/06/indicadores-de-projetos-uma-introducao.html>. Acesso em 09 jan 2012.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos.** 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212p.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

| QUESTIONÁRIO DE PESQUISA GERENCIAMENTO DE PROJETOS DESDOBRADOS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS (FORNECEDORES) | |
|---|---|
| 1) A empresa possui um processo de desenvolvimento de projeto/produto? | <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Em desenvolvimento |
| 2) O processo de desenvolvimento de projeto/produto da empresa segue algum método/modelo? | <input type="checkbox"/> APQP <input type="checkbox"/> GATES <input type="checkbox"/> OUTRO Especificar: |
| 3) O produto da empresa necessita da integração de componentes / peças advindas de uma cadeia de suprimentos? | <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não |
| 4) A empresa possui uma sistemática que garanta que os requisitos dos clientes (para o projeto) sejam atendidos pelos fornecedores? | <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Em desenvolvimento |
| 5) Como é realizado o desdobramento dos requisitos dos clientes na cadeia de suprimentos durante o projeto? | R.: |
| 6) A empresa utiliza algum tipo de ferramenta / software para auxiliar no gerenciamento do projeto? | <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Em desenvolvimento |
| 7) Caso afirmativo na questão acima, qual? | R.: |

8) Esta forma de gerenciamento é estendida à cadeia de suprimentos?

- Sim
 Não

9) Como é realizado o processo de comunicação entre a empresa e a cadeia de suprimentos? (Marcar todos os meios utilizados)

- e-mail
 Reuniões presenciais
 Conferências
 Telefones
 Outro Especificar:

10) É utilizada alguma ferramenta / meio que garanta que a informação repassada aos fornecedores foi recebida e entendida?

- Não
 Sim Especificar:

11) A empresa utiliza indicadores para o gerenciamento de projetos desdobrados na cadeia de suprimentos? Quais?

- Indicadores de impacto
 Indicadores de efetividade
 Indicadores de desempenho
 Indicadores operacionais
 Outro Especificar:

12) É realizada uma gestão destes indicadores de tal forma que os Milestones (pontos chaves) do cliente sejam atendidos?

- Sim
 Não