

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Carlos Henrique de Mattos Lencioni

ANÁLISE DE GESTÃO DE PROJETOS DE PRODUTOS
AUTOMOTIVOS

Taubaté – SP
2010

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Carlos Henrique de Mattos Lencioni

**ANÁLISE DE GESTÃO DE PROJETOS DE PRODUTOS
AUTOMOTIVOS**

Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Taubaté, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre, pelo curso de Mestrado Profissional em Engenharia Mecânica.

Área de Concentração: Produção Mecânica.

Orientador: Álvaro Azevedo Cardoso, PhD

Taubaté – SP

2010

L563a

Lencioni, Carlos Henrique de Mattos.

Análise de gestão de projetos de produtos automotivos.
/ Carlos Henrique de Mattos Lencioni. – Taubaté: Unitau, 2010.

96f. : il; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de Taubaté.
Departamento de Engenharia Mecânica. Curso de Mestrado
em Engenharia Mecânica.

Orientador: Álvaro Azevedo Cardoso.

1. Gerenciamento de Risco. 2. Produtividade. 3.
Qualidade. I. Universidade de Taubaté. Departamento de
Engenharia Elétrica. II. Título.

CDD(21) 658

CARLOS HENRIQUE DE MATTOS LENCIONI
ANÁLISE DE GESTÃO DE PROJETOS DE PRODUTOS AUTOMOTIVOS

Dissertação apresentada para obtenção de Título de Mestre pelo Curso de Mestrado Profissional em Engenharia Mecânica do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Taubaté, Área de Concentração: Produção Mecânica.

Data:

Resultado:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Álvaro Azevedo Cardoso, PhD Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Dr. Carlos Alberto Chaves Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Dr. Sebastião Cardoso Vale Soluções em Energia

Assinatura _____

Resumo

Este trabalho apresenta uma análise de uma abordagem de gestão de projetos de desenvolvimento de produtos automotivos que tem sido aplicado atualmente no Brasil e uma comparação do mesmo com o “APQP” (Planejamento Avançado da Qualidade do Produto), que se constitui no método mais conhecido e utilizado para desenvolver produtos nesse segmento. A abordagem apresenta particularidades para atender os padrões técnicos, mercadológicos e culturais da empresa montadora que a aplica e que requer a sua aplicação também por parte de seus fornecedores. Esta pesquisa analisa criticamente suas particularidades e a sua adequação como instrumento para otimizar a qualidade e a produtividade do processo de desenvolvimento de autopeças. A análise é feita na forma de estudo teórico do método e de seus fundamentos e através de um levantamento real, na forma de questionário, do grau de satisfação dos fornecedores da montadora com o mesmo. Os resultados desta análise crítica evidenciam que a sua aplicação agrega expressivo valor aos projetos, destacando suas vantagens em relação às abordagens alternativas como o APQP e às ferramentas alternativas como o FMEA. Adicionalmente, os resultados da aplicação do questionário junto aos seus usuários evidenciam um elevado grau de satisfação com a abordagem da montadora, sendo que 93% dos respondentes a reconhecem como modelo de desenvolvimento melhor que metodologias alternativas requeridas por outros clientes.

Palavras-chave: Qualidade, produtividade, gestão de projetos, desenvolvimento de produtos, gerenciamento de riscos.

Abstract

This work presents an analysis of a method for managing auto parts projects that has been currently applied in Brazil and also presents its comparison with the “APQP” (Advanced Planning of the Product Quality), the most known and used method to develop products in this segment. The analyzed method presents unique characteristics to take care of the technical, marketing and cultural standards of the company that requires its application by its suppliers. This research analyzes critically its unique characteristics and its adequacy as instrument to optimize the quality and the productivity of the auto parts process development. The analysis is made in the form of theoretical study of the method and through a real survey, using a questionnaire, in order to identify the degree of the supplier’s satisfaction. The results of this critical analysis evidence that the method application adds expressive value to the projects, and also show its advantages in relation to the alternative methods as the APQP and to the alternative tools as the FMEA. Additionally, the results of the application of the questionnaire evidence one high degree of satisfaction with the method, being that 93% of the suppliers recognize it is a better method than the alternative methodologies required by other customers.

Keywords: Quality, productivity, project management, product development, risk management.

ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

AIAG – *Automotive industries action group*

APQP – *Advanced planning quality product* / Planejamento avançado da qualidade do produto

AQF – *Assurance qualité fournisseur* / Garantia da qualidade dos fornecedores

AQMPP – *Assurance de la qualité par la maitrice du produit e du processus* / Garantia da qualidade pelo domínio do produto e do processo

CTF – Características técnicas e funcionais

FMEA – *Failure mode and effects analysis* / Análise dos modos de falhas e seus efeitos

IATF – *International Automotive Task Force*

INIT – Nome dado à reunião de início de desenvolvimento do projeto

ISO – *International Standartization Organization*

MSA – *Measurement system analysis* / Análise dos sistemas de medição

NPR – Número prioritário de risco

PDCA – *Plan, do, check and act*

PDP – Processo de desenvolvimento de produtos

PED – *Plan d'éradication de défauts* / Plano de erradicação de defeitos

PMBOK – *Project management body of knowledge*

PMR – *Plan de maitrise de riscs* / Plano de domínio de riscos

Q3P – Qualificação progressiva do produto e do processo

SCM – *Supply chain managment*

SPC – *Statistical process control* / Controle estatístico de processo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP)	26
Figura 2 - Etapas do processo de desenvolvimento de produtos (APQP)	29
Figura 3 - Formulário de FMEA	38
Figura 4 - Modelo da Montadora para desenvolvimento de produtos	49
Figura 5 - Etapas do AQMPP	50
Figura 6 - Qualificação Progressiva do Produto e do Processo (Q3P)	51
Figura 7 - Representação esquemática da grade Q3P	54
Figura 8 - Temas da grade Q3P	55
Figura 9 - Cotações da grade Q3P	57
Figura 10 - Evolução para passagem de etapa na grade Q3P	58
Figura 11 - Exemplo de Plano de Erradicação de Defeitos	60
Figura 12 - Exemplo de Plano de Gerenciamento de Riscos	63
Figura 13 - Exemplo de Lista de características de produto (CTF)	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela de Criticidade do PMR	64
Tabela 2 – Questionário Síntese do Tema Gerenciamento de Riscos	73
Tabela 3 – Questionário Síntese do Tema Lista CTF	74
Tabela 4 – Questionário Síntese do Tema Grade Q3P	74
Tabela 5 – Questionário Síntese do Tema Monitoramento	74
Tabela 6 – Questionário Síntese para Comparação AQMPP	75
Tabela 7 – Resultados da Comparação AQMPP	77
Tabela 8 – Resultados do Tema Grade Q3P	80
Tabela 9 – Resultados do Tema Monitoramento	82
Tabela 10 – Resultados do Tema Gerenciamento de Riscos - Geral	86
Tabela 11 – Resultados do Tema Gerenciamento de Riscos - Justificativas	87
Tabela 12 – Resultados do Tema Lista CTF - Geral	89
Tabela 13 – Resultados do Tema Lista CTF - Justificativas	90

SUMÁRIO

1. Introdução	10
1.1. Contextualização	10
1.2. Justificativa	11
1.3. Objetivos	12
1.3.1. Geral	12
1.3.2. Específicos	12
1.4. Metodologia	13
2. Revisão da literatura	15
2.1. Gestão de projetos	15
2.2. Particularidades do projeto de desenvolvimento de produtos	17
2.3. Qualidade e produtividade no projeto de produtos	18
2.3.1. Qualidade no projeto de produtos	18
2.3.2. Produtividade no projeto de produtos	20
2.3.3. Normas de qualidade em projetos de produtos	22
2.4. Grupos de trabalho para gestão de projetos	23
2.5. Modelo padrão teórico para projetos de produtos	24
2.6. Modelo padrão aplicado para projeto de autopeças	28
2.7. O desenvolvimento de produtos e a cadeia de suprimentos	33
2.8. Gerenciamento de riscos no projeto de produtos	34
2.9. Escopo do produto	40
2.9.1. Características do produto e do processo	42
2.9.2. Controle preventivo	43

2.10. Fatores críticos de sucesso para projeto de produtos	44
3. Resultados e discussão	46
3.1 Abordagem adotada pela montadora para desenvolvimento de autopeças	46
3.1.1. Garantia da Qualidade dos Fornecedores (AQF)	47
3.1.1.1. AQF Fase 1: Consulta	47
3.1.1.2. AQF Fase 2: Desenvolvimento	48
3.1.1.3. AQF Fase 3: Vida Série	48
3.1.2. Garantia da Qualidade pelo Domínio do Produto e do Processo (AQMPP)	49
3.1.2.1. Reunião de INIT	52
3.1.2.2. Qualificação Progressiva do Produto e do Processo	52
3.1.2.2.1. Reuniões de desenvolvimento	56
3.1.2.2.2. Revisões Q3P	57
3.1.3. Apresentação da abordagem de gerenciamento de riscos da montadora	58
3.1.3.1. Plano de Erradicação de Defeitos (PED)	59
3.1.3.2. Plano de Gerenciamento de Riscos (PMR)	62
3.1.3.3. Lista de Características de Produto (CTF)	65
3.2. Discussão qualitativa dos fatores críticos (análise da abordagem da montadora)	67
3.3. Apresentação da pesquisa junto aos fornecedores da montadora	71
3.3.1. Elaboração do questionário	71
3.3.2. Aplicação do questionário	72
3.4. Discussão quantitativa dos fatores críticos (análise das respostas do questionário)	75
4. Conclusões	91
Referências	94
ANEXO: Questionário de avaliação do AQMPP	96

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização

O mercado tornou-se mais competitivo com as mudanças impostas pela globalização, ocorridas nas últimas décadas, e o processo de desenvolvimento de produtos passou a ser mais importante, uma vez que o nível de sucesso no lançamento de novos produtos tornou-se uma determinante vantagem competitiva. Atingir este sucesso significa contar com uma gestão de projetos que permita lançar produtos com maior rapidez, melhor qualidade e menores custos. A indústria automotiva é uma das mais afetadas por esse contexto, contando com intenso nível de competição globalizada em toda a sua cadeia de suprimentos.

Nesse contexto, atualmente um dos principais desafios da indústria automotiva nacional, que se destaca em termos de volume de produção como uma das maiores do mundo, é otimizar a qualidade e a produtividade do processo de desenvolvimento de autopeças, de forma a atender as demandas de conformidade dos produtos, de custos de fabricação e de prazos de desenvolvimento.

Um dos métodos mais conhecidos e utilizados para desenvolver autopeças é o “APQP” (Planejamento Avançado da Qualidade do Produto), devido às iniciais no idioma inglês “Advanced Planning Quality Product”, porém uma montadora francesa adota uma abordagem diferenciada, que se denomina “AQMP” (Garantia da Qualidade pelo Domínio do Produto e do Processo), a qual apresenta, em relação ao primeiro, particularidades para atender os padrões técnicos, mercadológicos e culturais da empresa. Essa abordagem, presente há menos de uma década no país, passa a se tornar presente de forma mais intensa apenas nos últimos anos, tanto em

termos de volume de produtos desenvolvidos quanto em termos de disseminação entre as empresas locais fornecedoras de autopeças.

Como se trata de uma abordagem nova em relação ao APQP, o qual está presente há várias décadas no país, sendo utilizado de forma extensiva, e assumido como o padrão de referência vigente, a adesão dos fornecedores da montadora ao AQMPP enfrenta obstáculos.

As dificuldades se devem, de um lado, à natural resistência às mudanças, e de outro lado ao fato de que o AQMPP adota ferramentas diferenciadas, cujo domínio requer investimento em termos de estudo para compreensão e de adaptação de sistemas, métodos e procedimentos internos de trabalho dos fornecedores.

1.2. Justificativa

A questão que se apresenta por parte da comunidade automotiva em geral e principalmente por parte dos fornecedores da montadora no Brasil é se o AQMPP realmente agrega valor a ponto de justificar os esforços de adaptação dos seus padrões internos a essas exigências específicas.

Esse trabalho procura contribuir com os gestores dos projetos de desenvolvimento de autopeças, oferecendo uma análise crítica estruturada dessa abordagem, identificando e apresentando seu valor diferenciado e sinalizando com os ganhos que podem ser obtidos, em especial quando aplicada de forma voluntária e disciplinada.

1.3. Objetivos

1.3.1. Geral

Este trabalho tem como objetivo geral analisar a abordagem aplicada em projetos de desenvolvimento de novos produtos para uma montadora de veículos. A abordagem da montadora emprega procedimentos e ferramentas particulares e o estudo dessas ferramentas específicas visa concluir se sua aplicação agrega valor à gestão dos projetos, de forma a contribuir para orientar os esforços das empresas que fornecem autopeças para o setor automotivo na busca da melhoria contínua da qualidade de seus projetos.

1.3.2. Específicos

Visando um adequado delineamento dos trabalhos, o objetivo geral é dividido em 3 objetivos específicos:

- Estudo de um modelo geral de Projeto de Desenvolvimento de Produtos recomendado pela literatura e identificação de seus aspectos críticos;
- Estudo da abordagem adotada pela montadora, explorando em particular esses aspectos críticos;
- Elaboração de questionário e aplicação de pesquisa ('survey') junto às empresas fornecedoras da montadora.

1.4. Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho são aplicadas pesquisa na forma qualitativa e pesquisa na forma quantitativa.

A parte qualitativa utiliza análise documental dos procedimentos e ferramentas requeridos pela montadora, associada à experiência do autor, desde 2007, na formação de seus fornecedores, atuando como instrutor e auditor, para capacitá-los na aplicação da referida abordagem.

A parte quantitativa faz uso da aplicação de um questionário para levantar o nível de satisfação com os diferentes aspectos componentes desta abordagem de desenvolvimento de produtos. Esse questionário é aplicado a profissionais representantes das empresas fornecedoras ativas da montadora, os quais aplicam efetivamente a metodologia de desenvolvimento de produtos, a qual é requerida de forma obrigatória pela montadora.

Na análise dos resultados das pesquisas é adotada a utilização de análise de conteúdo, de análise estatística e a comparação dos resultados obtidos, que contribuem com o fornecimento dos meios para se concluir se a abordagem adotada pela montadora é adequada.

Do ponto de vista da natureza do trabalho, trata-se de pesquisa aplicada, pois tem como objetivo gerar conhecimento para aplicação prática na solução de problemas específicos.

Os seguintes passos são adotados para execução da pesquisa:

- Estudo de um modelo geral de Projeto de Desenvolvimento de Produtos recomendado pela literatura, e identificação de seus aspectos críticos;

- Estudo da abordagem adotada pela montadora (pesquisa qualitativa), explorando em particular esses aspectos críticos;
- Análise comparativa da abordagem com o modelo recomendado pela literatura;
- Elaboração de questionário para levantamento da opinião dos usuários nesta abordagem;
- Aplicação de pesquisa junto à empresas fornecedoras da montadora (pesquisa quantitativa);
- Avaliação dos resultados obtidos no questionário;
- Conclusões sobre a adequação da abordagem.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura, que explora o tema desenvolvimento de produtos, é desdobrada em diferentes sub-temas, abaixo relacionados, com o objetivo de oferecer maior clareza na argumentação, em função da amplitude do tema e do nível de detalhes com que o mesmo é abordado:

- Gestão de projetos
- Particularidades do projeto de desenvolvimento de produtos
- Grupos de trabalho para gestão de projeto
- Modelo padrão aplicado para projeto de produtos
- O desenvolvimento de produtos e a Cadeia de Suprimentos
- Técnicas e ferramentas da qualidade
- Gestão de riscos no projeto de produtos
- Determinação das características dos produtos

2.1. Gestão de projetos

O mercado tornou-se mais competitivo com as recentes mudanças impostas pela globalização e o processo de desenvolvimento de produtos passou a ser mais importante, uma vez que o sucesso no lançamento de novos produtos tornou-se uma determinante vantagem competitiva. Atingir este sucesso significa contar com uma gestão de projetos que permita lançar produtos com maior rapidez, melhor qualidade e menores custos.

De acordo com Kerzner (2006), para entender de gestão de projetos, em primeiro lugar, é preciso saber reconhecer o que é um projeto. Trata-se de um empreendimento com um objetivo bem definido. Que consome recursos e opera sob

pressões de prazos, custos e qualidade. No mundo atual os projetos tornam-se maiores e mais complexos. O desafio para quem não quer ser apenas mais uma empresa no mercado está em gerenciar atividades nunca realizadas no passado e que podem jamais vir a se repetir no futuro. A gestão de projetos pode ser definida como o planejamento, a programação e o controle de uma série de tarefas integradas de forma a atingir seus objetivos com êxito, benefício dos participantes do projeto. Uma gestão de projetos exige planejamento e coordenação extensivos.

Um planejamento eficiente da qualidade do produto depende do comprometimento da alta administração da empresa, com os esforços para satisfazer o cliente. Portanto, um dos pontos mais importantes para o desenvolvimento de um novo produto e/ou processo é o seu planejamento e esse planejamento deve considerar que cada fornecedor tem uma realidade única, sendo seus processos, ferramentas, instalações e estruturas totalmente distintos (ABRAHAM, 1998).

Kerzner (2006) afirma que dificilmente duas empresas irão gerenciar projetos da mesma forma: a implantação da gerência de projetos deve ter por base a cultura da organização. Não se admite minimizar a importância de uma boa metodologia. Além de melhorar o desempenho durante a execução do projeto, ela criará, igualmente, as condições para aumentar a confiança dos clientes, e assim, aperfeiçoar o relacionamento com eles.

No entanto, criar uma metodologia funcional de gestão de projetos não é uma tarefa simples. Um dos maiores equívocos que alguém pode cometer é desenvolver uma metodologia diferente para cada tipo de projeto. Outro seria não conseguir integrar a metodologia e as ferramentas da gestão de projetos em um projeto unificado. Quando as organizações desenvolvem metodologias e

ferramentas de gestão de projetos que se completam e se complementam, surgem dois benefícios. Em primeiro lugar, o trabalho passa a fluir com menor número de mudança de objetivos. Em segundo lugar os processos são planejados para criar o mínimo possível de distúrbios nas atividades operacionais da empresa (KERZNER, 2006).

2.2. Particularidades do projeto de desenvolvimento de produtos

De acordo com Rozenfeld et al. (2006), o Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) comparado a outros processos de negócio, tem diversas especificidades. As principais características que diferenciam esse processo são:

- elevado grau de incertezas e riscos das atividades e resultados;
- decisões importantes devem ser tomadas no início do processo, quando as incertezas ainda são maiores;
- dificuldade de mudar as decisões iniciais.
- as atividades básicas seguem um ciclo iterativo do tipo: Projetar (gerar alternativas) – Construir – Testar – Otimizar;
- manipulação e geração de alto volume de informações;
- as informações e atividades provêm de diversas fontes e áreas da empresa e da cadeia de suprimentos;
- multiplicidade de requisitos a serem atendidos pelo processo, considerando todas as fases da vida do produto e seus clientes.

Essas características fazem com que a natureza desse processo seja relativamente diferente dos demais processos da empresa, o que condicionará os

modelos e práticas de gestão adequada ao processo, além do perfil e das capacitações requeridas dos profissionais que atuam no PDP.

2.3. Qualidade e produtividade em projetos de produtos

2.3.1. Qualidade em projetos de produtos

Atualmente há consenso no fato de que para atingir a qualidade de um produto é indispensável atuar desde o início do projeto. De acordo com Garvin (1992), o desenvolvimento de novas abordagens para a gestão da qualidade, resultantes do movimento originado no Japão, partiram do foco inicial na inspeção, passando pelo controle de processos e pela melhoria contínua de processos, para, por fim, projetar qualidade no produto e processo. Kano (1984) esclarece que a qualidade é fundamental desde a fase de concepção e desenvolvimento de novos produtos e Juran (1992) enfatiza que o planejamento da qualidade estabelece metas de qualidade e desenvolve produtos e processos necessários à realização dessas metas.

Segundo Arnold (1999), “Qualidade significa satisfação dos usuários: produtos ou serviços que satisfazem as necessidades e expectativas dos usuários” e para que ela seja atingida, devem ser considerados os seguintes fatores:

- **Política de produto** – é uma combinação de características tangíveis e intangíveis dos produtos e serviços que uma empresa vai comercializar, decidindo o segmento de mercado a ser atendido, o nível de desempenho esperado, o preço a ser praticado e o volume de vendas esperado.

- **Qualidade em projeto de produto** – as especificações genéricas do produto, obtidas pela empresa através do mercado, fazem com que no projeto do produto seja embutido o nível de qualidade especificada. Nesta fase, são determinados os materiais a serem utilizadas, as dimensões, as tolerâncias, as capacidades do produto e as exigências de serviço de maneira a satisfazer as necessidades e às expectativas dos clientes.
- **Qualidade e produção** – a produção é responsável por atender as especificações mínimas do projeto, ou seja, as grandezas devem estar dentro dos limites de especificação e quanto menor a variação em relação ao valor nominal, melhor a qualidade.
- **Qualidade e utilização** – é a expectativa do desempenho do produto, ou seja, se o produto foi bem projetado atendendo as necessidades dos clientes, a qualidade é satisfatória. Porém, se o produto excede as expectativas dos clientes, sua qualidade é excelente.

Também para Cheng et al. (1995), a qualidade deve estar presente desde o desenvolvimento dos projetos dos produtos pois historicamente são três os enfoques da garantia da qualidade:

- **garantia de qualidade pela inspeção:** caracterizado pela separação do defeituoso do perfeito, comparando o produzido com um padrão. Desta forma, somente se detecta algo errado no produto final;
- **garantia de qualidade pelo controle de processo:** caracterizado pelo controle de todos os processos envolvidos na formação do produto final, tanto no seu efeito como nas suas causas. Desta forma, garante a formação do produto especificado;

- **garantia da qualidade durante o desenvolvimento do produto:** além de necessitar dos enfoques anteriores, busca-se uma aproximação entre a “qualidade exigida” dos clientes e a “qualidade do produto ou serviço recebido”, passando pela qualidade de especificação e qualidade de fabricação do produto. Este enfoque vai além, objetivando conceber bem o que se propõe a produzir e entregar de acordo com as necessidades dos clientes.

Também Falconi (1995) inclui a qualidade do projeto no desdobramento de sua definição de produto de qualidade. Para ele um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo as necessidades dos clientes e isso pode ser entendido da seguinte forma:

- que atende perfeitamente = projeto perfeito;
- de forma confiável = sem defeitos;
- de forma acessível = baixo custo;
- de forma segura = segurança do cliente;
- no tempo certo = entrega no prazo, no local e na quantidade.

2.3.2. Produtividade em projetos de produtos

Dispor de qualidade de produto não é suficiente. Falconi (1995) alerta que, diante da condição da era em que se vive, empresas aparentemente inexpugnáveis podem, devido às rápidas mudanças, ter sua sobrevivência ameaçada. Desta forma, a preocupação atual da alta administração das empresas em todo mundo tem sido desenvolver sistemas administrativos suficientemente fortes e ágeis de tal forma a garantir a sobrevivência das empresas.

Portanto é necessário também ser competitivo e a competitividade está relacionada ao valor com o qual os compradores estão dispostos a pagar ao produto ou serviço em função do benefício agregado que a empresa oferece (PORTER, 1995).

Segundo Costa Neto (2007), o conceito de produtividade está ligado ao bom aproveitamento dos recursos, com o mínimo de desperdício, para se conseguir os resultados desejados. Ele explica que uma empresa é competitiva quando conserva ou amplia a fatia do mercado para seus produtos ou serviços, estando preparada para enfrentar a concorrência. As empresas competitivas podem oferecer seus produtos ou serviços com a qualidade esperada pelos clientes e com preços aceitáveis pelo mercado. Para que os preços sejam competitivos, a empresa deve ter seus custos compatíveis através da produtividade no uso dos recursos que dispõe.

Aumentar a produtividade é produzir cada vez mais, com cada vez menos. A produtividade é definida como sendo o quociente entre o que é produzido e o que é consumido. Para se obter aumento da produtividade é necessário agregar o máximo de valor, ou seja, máxima satisfação das necessidades dos clientes, ao menor custo. Não basta aumentar a quantidade produzida, ou seja, é necessário que o produto tenha valor e que atenda as necessidades dos clientes. Quanto maior for a produtividade de uma empresa, mais útil ela se torna para a sociedade no atendimento das necessidades de seus clientes a um custo baixo. O que garante realmente a sobrevivência das empresas é a garantia de sua competitividade. Ser competitivo é ter a maior produtividade entre todos os seus concorrentes (FALCONI, 1995).

O projeto de produtos deve, portanto, estar voltado também para a produtividade, assim como para a qualidade. Seja em termos de custo do produto final, em termos de custo do próprio projeto e também em termos de eficiência do processo produtivo projetado para a fabricação do produto.

2.3.3. Normas de qualidade em projetos de produtos

A qualidade em projetos de produtos também é tratada em normas de qualidade do setor automotivo. Na indústria automotiva a norma de referência para sistemas de gestão da qualidade é a ISO TS 16949, denominada “Sistema da Qualidade para Fornecedores da Indústria automobilística”. Trata-se de uma norma desenvolvida pela *International Standardization Association* (ISO) e, conjunto com o *International Automotive Task Force* (IATF) uma associação das 3 principais indústrias automotivas norte-americanas: Chrysler, Ford e General Motors.

No seu capítulo 7.3 a ISO TS 16949 discorre sobre projeto e desenvolvimento e apresenta da seguinte forma os requisitos para planejamento de projeto e desenvolvimento: “A organização Deve planejar e controlar o projeto e desenvolvimento de produto e durante o planejamento do projeto e desenvolvimento a organização Deve determinar:

- os estágios do projeto e desenvolvimento;
- a análise crítica, verificação e validação que sejam apropriadas para cada fase do projeto e desenvolvimento; e
- as responsabilidades e autoridades para projeto e desenvolvimento.

Adicionalmente a organização Deve gerenciar as interfaces entre diferentes grupos envolvidos no projeto e desenvolvimento, para assegurar a comunicação

eficaz e a designação clara de responsabilidades. As saídas do planejamento Devem ser atualizadas apropriadamente, na medida que o projeto e o desenvolvimento progredirem”.

No item 7.3.1.1, a norma ISO TS 16949 aborda a abordagem multidisciplinar da seguinte forma: “A organização Deve utilizar abordagem multidisciplinar para a preparação da realização do produto, incluindo

- desenvolvimento / finalização e monitoramento de características especiais,
- desenvolvimento e análise crítica de FMEAs incluindo ações para reduzir riscos potenciais, e
- desenvolvimento e análise crítica de planos de controle.”

2.4. Grupos de trabalho para gestão de projeto de produtos

Apesar de difícil, é possível a formalização de grupos de trabalho adequados às necessidades de gestão de projetos, em particular em empresas de base tecnológica que mostram um ambiente dinâmico e conseqüente atuação dos profissionais em projetos simultâneos. Mas essa estruturação somente ocorre com o apoio da alta gerência em fomentar a criação destes grupos e permitir alinhamento de todas as condições necessárias de tempo, equipamento e espaço para a integração e o desenvolvimento do projeto (ROZENFELD et al., 2006).

Isso se mostra fundamental porque, como alerta Senge (2008), a característica fundamental de equipe relativamente desalinhada é o desperdício de energia. Os indivíduos podem dar tudo de si, mas seus esforços não se traduzem eficientemente como esforço da equipe. Por outro lado, quando a equipe torna-se mais alinhada surge uma unicidade de direção, e os esforços dos indivíduos se

harmonizam. Há menos desperdício de energia. Há um propósito comum, uma visão compartilhada, e a compreensão de como complementar os esforços dos outros.

2.5. Modelo padrão teórico para projeto de produtos

Desenvolver uma metodologia-padrão de gestão de projetos não é uma tarefa para uma empresa qualquer. Nas empresas com projetos de curto e médio prazo estes sistemas formais podem não ser apropriados nem os mais vantajosos quanto à relação custo-benefício. Entretanto, para empresas com projetos de grandes proporções ou que estejam em andamento, o desenvolvimento de um sistema de gestão de projetos viável torna-se imperativo. As boas metodologias sempre enfatizam a identificação clara dos objetivos e uma definição precisa das exigências. Mas quantas empresas reavaliam os objetivos durante o ciclo de vida do projeto para ter certeza de que os objetivos originais são realistas, o cronograma é realista, os custos são toleráveis e a qualidade dos resultados atingirá ou mesmo superará as expectativas do cliente (KERZNER, 2006)?

Segundo Falconi (2004), toda organização precisa entender que a padronização vem complementá-la, pois traz melhorias no que se respeito à qualidade, aos custos, ao cumprimento de cronogramas, segurança e saúde e recursos humanos. A padronização só chega ao seu ciclo final quando houver segurança do padrão da atividade executada.

O ato de padronizar é reunir as pessoas envolvidas num determinado processo e discutir o seu fluxo, até que se possa encontrar o melhor caminho que ele deve seguir, assegurando que todos os participantes irão seguir o caminho que foi acordado, através de sua capacitação para as novas mudanças. Antes de dar

início à padronização, é necessário conscientizar a alta administração, bem como os demais níveis da hierarquia da organização, para a importância da utilização dos padrões, criando um clima propício à padronização. Para que isso aconteça, os dirigentes devem traçar um bom planejamento a partir de metas realizáveis, pois só assim conseguirão o envolvimento de todos os participantes do processo a ser padronizado. Esse envolvimento é denominado de preparo dos funcionários, educando e treinando os responsáveis pela padronização e também os encarregados pela melhoria do processo (FALCONI, 2004).

A adaptação dos padrões deve levar em conta a variação do tamanho e tipo da empresa que os está formulando. Para Falconi (2004), que descreve o método da padronização como sendo uma seqüência de etapas a serem seguidas disciplinarmente, a fim de obter sucesso, existem 3 aspectos que merecem observação:

1. A padronização é responsabilidade do nível estratégico de uma organização;
2. Antes da implantação, deve-se organizar um sistema de padronização da empresa;
3. A organização interna deve gerenciar as funções desse sistema de padronização.

Porém, para que essa aliança gere resultados satisfatórios, é importante salientar que não se tem padronização de processos se não houver o comprometimento de todos os participantes do mesmo, tanto na elaboração quanto na análise do processo. Este envolvimento é imprescindível à padronização, pois, somente o participante do processo sabe identificar as dificuldades latentes e apontar as falhas, para então poder saná-las.

Rozenfeld et al. (2006) propõe um modelo para desenvolvimento de produtos, conforme apresentado na Figura 1, o qual é dividido em 3 macro-fases: Pré-Desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós-Desenvolvimento. Cada uma das macro-fases é dividida respectivamente em fases, atividades e tarefas que juntas traduzem as melhores práticas na área. Existem atividades que acontecem em todas as fases do desenvolvimento, como a avaliação de cada fase (*gates*), com critérios bem definidos, monitoramento da viabilidade econômico-financeira e documentação das decisões tomadas e lições aprendidas, gerando uma base para o desenvolvimento de futuros projetos.

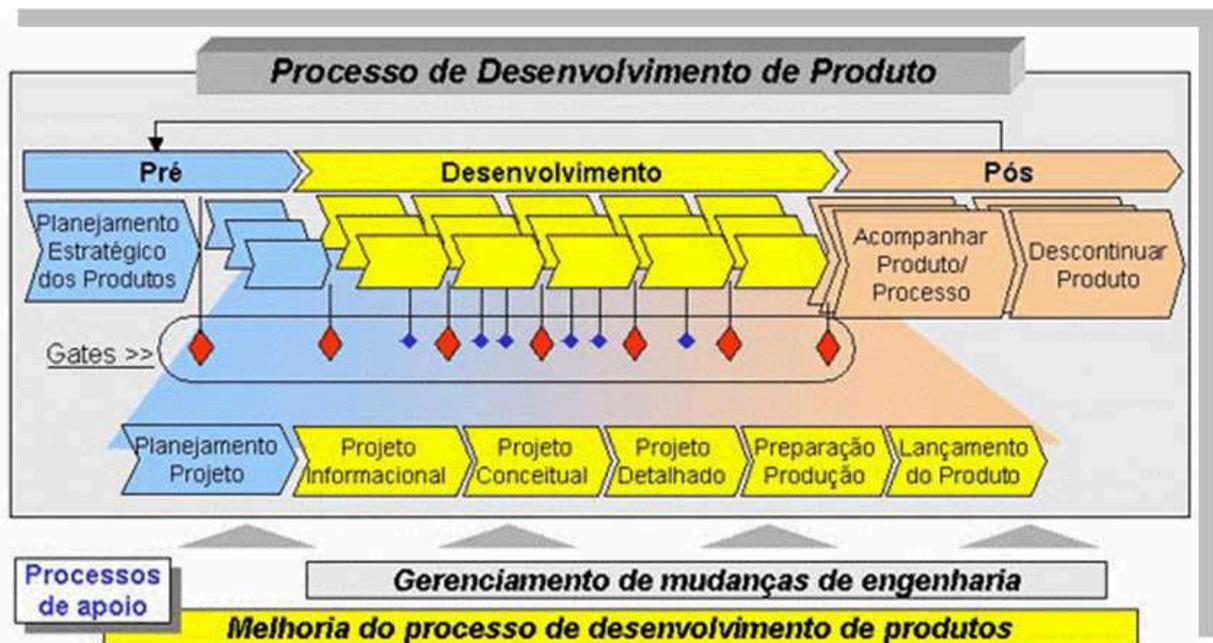


Figura 1 – Processo de Desenvolvimento de Produto
Fonte: Rozenfeld et al. (2006)

As macro-fases podem ser resumidas da seguinte forma:

- **Macro-fase de Pré-Desenvolvimento:** O Pré-Desenvolvimento é o elo de ligação dos objetivos da empresa com os projetos desenvolvidos. Aqui entram o Planejamento Estratégico da empresa, o Planejamento Estratégico de Produtos, envolvendo o gerenciamento de portfólio de projetos e avaliações dos projetos escolhidos, verificando se esses devem ser continuados ou não. O custo das mudanças ao final de cada projeto sempre é maior do que no início do desenvolvimento, sendo assim, um bom planejamento nas fases iniciais pode gerar um diferencial competitivo para a empresa.
- **Macro-fase de Desenvolvimento:** Nessa macro-fase estão as fases de projeto informacional, projeto conceitual, projeto detalhado, preparação para produção e lançamento do produto. Todas essas fases visam um detalhamento das informações técnicas, comerciais e de produção, envolvendo elementos como desenhos técnicos, protótipos, homologações, registros, parcerias com fornecedores e processos de produção.
- **Macro-fase de Pós-Desenvolvimento:** O acompanhamento do ciclo de vida do produto é feito nessa macro-fase. Aqui pode existir a preocupação com a avaliação do seu desempenho no mercado, sua retirada e quais processos de melhoria podem ser implementados.

O escopo deste trabalho se concentra na Macro-fase de Desenvolvimento, uma vez que é este o alcance da abordagem da montadora em análise, a qual abrange as atividades do desenvolvimento que são realizadas em parceria com os fornecedores. A partir desse ponto, para os propósitos deste estudo, o termo desenvolvimento de produtos passa a assumir o alcance da Macro-fase de Desenvolvimento.

2.6. Modelo padrão aplicado para projeto de autopeças

Em particular para este escopo (macro-fase de Desenvolvimento), o modelo mais conhecido e aplicado no Brasil para os projetos da indústria automotiva é o APQP.

De acordo com Vieira (2007), o APQP é um método estruturado de trabalho em equipe para definir e estabelecer as etapas necessárias para assegurar que o produto atenda os requisitos de satisfação do cliente, facilitando também a comunicação entre os envolvidos, assegurando o cumprimento de todas as atividades dentro dos prazos estabelecidos, minimizando os custos associados, e mitigando os riscos de qualidade no lançamento do produto. Foi desenvolvido pelas 3 grandes montadoras terminais de veículos automotivos: Chrysler, Ford e General Motors, que solicitam como requisitos específicos as seguintes ferramentas descritas em manuais desenvolvidos pelo grupo de ação da indústria automobilística (*Automotive Industries Action Group – AIAG*):

- SPC – Controle estatístico do processo (*Statistical process control*);
- MSA – Análise dos sistemas de medição (*Measurement system analysis*);
- FMEA – Análise dos modos de falhas e efeitos (*Failure mode and effects analysis*);
- APQP – Planejamento avançado da qualidade do produto (*Advanced product quality planning*).

Segundo IQA (2008b), no manual do APQP é requerida a utilização de equipes multidisciplinares, buscando otimizar o trabalho da Engenharia Simultânea, para gerenciar as atividades definidas. E como já mencionado anteriormente,

sucesso de um planejamento eficiente da qualidade do produto depende enormemente do comprometimento da alta administração, para suportar o atendimento da satisfação dos clientes. Todas as atividades descritas no manual do APQP do AIAG estão discriminadas em seqüência lógica, baseada em cinco etapas de planejamento, conforme abaixo:

1. Planejamento e definição do programa;
2. Projeto e desenvolvimento do produto;
3. Projeto e desenvolvimento do processo;
4. Validação do produto e do processo;
5. Retroalimentação, avaliação e ação corretiva.

A Figura 2 demonstra esquematicamente como essas etapas são executadas, no decorrer do tempo.

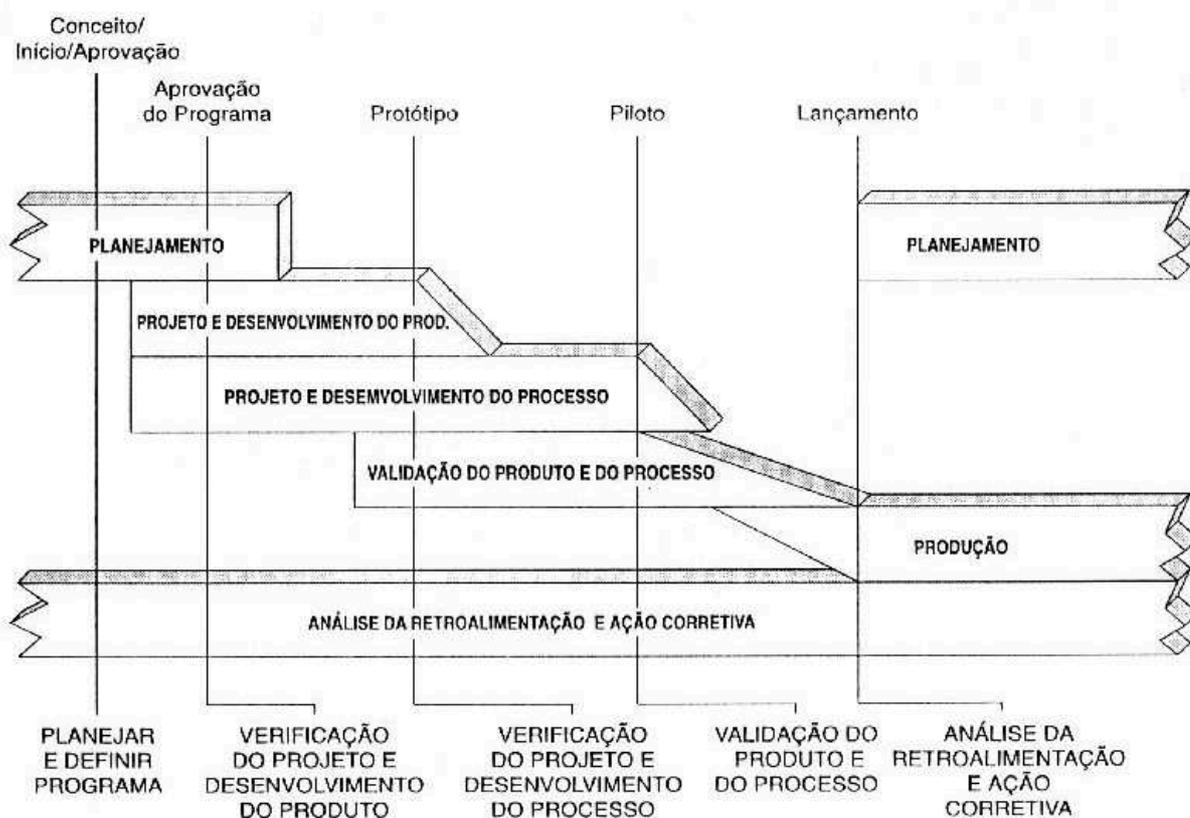


Figura 2 – Etapas do processo de desenvolvimento de produtos (APQP)
Fonte: IQA (2008b)

Um bom modelo de planejamento é fundamental, mas o sucesso do projeto também depende da qualidade da execução. Conforme Maximiano (2009), o processo de execução do projeto consiste em realizar o trabalho planejado, o que envolve o dispêndio de energia física, intelectual e social. A natureza das atividades varia muito de caso para caso. A execução do projeto, como um todo, ou em cada fase, pode receber designações específicas. A execução de atividades tem por base o processo de planejamento. Os dois processos (execução e planejamento) devem ser conduzidos de forma competente, para que o projeto tenha alto nível de desempenho. Planejamento e execução não são processos distintos e seqüenciais, mas se sobrepõem. À medida que a execução avança, os planos evoluem. São detalhados e modificados, para incorporar as novas decisões e para implementar ações corretivas em diferentes etapas. Conforme essas etapas são realizadas, o projeto vai gradativamente desenvolvendo os produtos previstos. Esse princípio de detalhamento sucessivo, provavelmente, funciona da mesma maneira na maioria dos projetos.

O processo de controle, também chamado monitoramento, é a contrapartida dos processos de planejamento e execução. Controlar consiste em acompanhar a execução de alguma ação e compará-la com a intenção ou ação planejada, com a finalidade de:

- Verificar se a ação planejada está efetivamente sendo executada e se os resultados dessa ação correspondem ao desempenho desejado.
- Assegurar que os objetivos sejam alcançados.
- Verificar se é necessário modificar a ação ou o objetivo.

O processo de controle ou monitoramento produz informações sobre todas as variáveis do desempenho do projeto: escopo, prazos, custos, riscos, recursos humanos e assim por diante. As informações que permitem realizar esse controle podem ser obtidas por diversas ferramentas, como:

- **Atualização de cronogramas:** os cronogramas são atualizados conforme as atividades são realizadas. Nas datas em que se estabeleceram pontos de controle, os resultados do projeto são avaliados. A avaliação (feita pela própria equipe de projeto ou por especialistas contatados para isso) determina a porcentagem de acabamento dos resultados, que pode ser igual, inferior ou superior ao esperado. Ou simplesmente, a cada data de controle, se as atividades foram realizadas ou não. Em função da avaliação, as datas originais podem ser mantidas, atrasadas ou adiantadas. A antecipação ou atraso de datas é registrado no cronograma planejado, para que a equipe possa acompanhar o progresso do projeto e visualizar a comparação com o planejado.
- **Verificação de entregas:** quando o projeto depende de fornecimentos, deve-se manter um registro das entregas que devem ser feitas: natureza dos produtos e serviços contratados, quantidade encomendada, data e local de entrega. Com esse registro o gerente e a equipe podem fazer o controle e garantir a continuidade do programa de trabalho do projeto. Um sistema de aviso antecipado dos fornecedores pode também ser colocado em prática.
- **Visitas às instalações:** visitar instalações significa inspecionar os locais onde o projeto está sendo realizado. Sempre que o projeto envolver obras, aquisições e montagens de equipamentos, a visita pode mostrar o andamento das atividades, possibilitando tomar medidas imediatas de controle.

- **Medições:** medições são importantes quando o projeto envolve produtos ou serviços que foram planejados com especificações numéricas. Mesmo os mais apurados sistemas de garantia de qualidade não oferecem segurança total, tornando imperativo o controle físico da qualidade. Além disso, uma parte importante de qualquer sistema da qualidade requer a inspeção e o teste das especificações.
- **Preparação e análise de documentação:** ao longo do ciclo de vida, um projeto gera muita documentação administrativa e técnica: propostas, planos, plantas e outros tipos de informações registradas em diversos meios de comunicação. Toda essa documentação pode ser consolidada em relatórios, feitos por integrantes da própria equipe, auditores, membros do “*steering committee*” ou qualquer outro grupo ou pessoa. O destinatário de um relatório de controle pode ser a própria equipe, a administração superior, o patrocinador, ou o usuário potencial. Os relatórios não apenas servem para a tomada de decisões gerenciais, mas também são úteis como registro da história do projeto.
- **Protocolos ou atas de reuniões de coordenação:** ao final de toda reunião de coordenação, uma ata sintética deve ser preparada, registrando as decisões tomadas e as próximas providências. No início da reunião seguinte, a ata e as providências são revistas. O processo se repete sempre da mesma forma, de maneira que a cada reunião pode-se fazer um retrato da situação do projeto e das medidas de controle a serem postas em prática (MAXIMIANO, 2009).

2.7. O desenvolvimento de produtos e a cadeia de suprimentos

Os desenvolvimentos de novos projetos exigem, a cada lançamento, melhor desempenho dos produtos que entram no mercado e para isso é preciso maximizar a eficiência das práticas durante o desenvolvimento. Torna-se necessária cada vez mais a verdadeira integração dos membros da cadeia produtiva, aproximando os fornecedores das montadoras, através de um adequado SCM (*Supply Chain Management*).

A necessidade dessa interação entre os elementos da cadeia produtiva foi observada por Calabrese (1999) para quem o desenvolvimento de produtos é um processo complexo, no qual são exigidos constantes controles e interações baseadas na troca de dados, que podem envolver varias empresas. É um processo de parceria, no qual se refere aos elementos externos, que têm suas atividades orientadas ao mercado com o objetivo de atender as necessidades do cliente.

A comunicação e a cooperação durante o desenvolvimento de produtos assumem um alto grau de complexidade e o aspecto crucial é gerir o fluxo de informação entre os integrantes do processo de desenvolvimento, superando os problemas de comunicação e os impasses para a cooperação na cadeia de suprimentos. Há uma grande necessidade de compartilhar o conhecimento específico e as informações entre o momento inicial e final de cada fase do projeto, as quais ocorrem muitas vezes em paralelo, destacam o caráter multiforme das competências envolvidas na concepção, prototipagem e fabricação de novos produtos. E elas são fundamentais ao longo da cadeia produtiva durante as todas as fases do projeto (CALABRESE, 1999).

Estabelecer parcerias com fornecedores implica um compromisso de longo prazo entre duas ou mais organizações, com o objetivo de cumprir determinadas metas. Os fornecedores são considerados co-produtores e não adversários e, desta forma, deve-se estabelecer uma relação de confiança mútua e de cooperação, conforme Arnold (1999), para quem há três elementos fundamentais para estabelecimento de parcerias:

1 – **Compromisso em longo prazo** – é necessário tempo para solucionar problemas, melhorar processos e estabelecer o relacionamento, atingindo desta forma os benefícios da parceria.

2 – **Confiança** – é necessária uma comunicação aberta e freqüente de informações estabelecendo uma relação de confiança mútua.

3 – **Visão partilhada** – é o compartilhamento das metas e objetivos de forma comum com o objetivo de atender a necessidade do cliente.

2.8. Gerenciamento de riscos no projeto de produtos

O desenvolvimento de um produto consiste em um processo pelo qual uma organização transforma as oportunidades de mercado e possibilidades técnicas em um produto comercial (CLARK e FUJIMOTO, 1991). Este processo de desenvolvimento de produtos pode ser definido como sendo um sistema de informação que considera a análise do desenvolvimento de produtos, o fluxo da criação, comunicação, utilização das informações desenvolvidas, englobando a produção, marketing e o próprio comportamento do consumidor (FLORENZANO, 1999).

O risco de projeto, de acordo com o *Project Management Body of Knowledge* – PMBOK, é um evento ou condição incerta que, se ocorrer, terá um efeito positivo

ou negativo sobre pelo menos um objetivo do projeto: prazo, custo, escopo ou qualidade. Um risco pode ter mais de uma causa e, caso ocorra, pode ter impacto em mais de uma dimensão do projeto (PMI, 2004).

No mercado competitivo atual, um efetivo gerenciamento de riscos tornou-se um elemento indispensável para o sucesso do gerenciamento de projetos de produto. Uma gestão de riscos ineficaz pode levar o projeto a atrasos, falhas e, muitas vezes, até ao seu cancelamento.

Aplicar um efetivo gerenciamento de riscos, no entanto, não é uma tarefa trivial. Frequentemente o processo de gerenciamento de riscos de projetos inexistente, ou está implementado de maneira precária e o gerenciamento de riscos eficaz exige um processo bem desenvolvido, implementado de maneira cuidadosa (KERZNER, 2006).

Os fornecedores de produtos automotivos utilizam métodos estruturados de planejamento. O projeto de produtos, para quem quer manter-se competitivo, não deve ser desenvolvido como atividade intuitiva, empírica e de tentativa e erro, mas deve ser desenvolvido apoiado em métodos sistêmicos com forte embasamento científico. Esses métodos orientam para que todos os passos necessários durante o planejamento sejam dados, objetivando que o novo produto/processo seja lançado com o mínimo de problemas, fazendo com que os gastos com modificações sejam menores e que estes, quando necessário, sejam identificados o mais cedo possível e possam ser mais facilmente implementados, evitando problemas posteriores ao lançamento do produto (ABRAHAM, 1999).

Um dos aspectos importantes nos métodos estruturados de planejamento para desenvolvimento de produtos é a consideração de que o planejamento não é um processo único. Ele pode ser repetido diversas vezes durante a vida do projeto, à

medida que mudam as circunstâncias. O re-planejamento não é um sinal de falha do projeto ou de mau gerenciamento. Especialmente em projetos incertos, é uma ocorrência normal e, de fato, a revisão de planos em estágios posteriores tipicamente significam que mais informação está disponível e que o projeto está se tornando menos incerto (SLACK et al., 1999).

Uma das atividades mais importantes deste planejamento, e que muitas vezes requer re-planejamentos, é o gerenciamento dos riscos. De acordo com Kerzner (2006), um processo eficaz de gerenciamento de riscos é aquele que apresenta as seguintes características:

- todos os passos do processo estão sendo seguidos;
- os passos estão na ordem correta;
- os passos têm igual importância;
- o processo está bem estruturado;
- o processo é iterativo;
- o processo é contínuo;
- o processo começa logo no início da fase de projeto;
- o processo é atualizado para cada fase do projeto e/ou qualquer redimensionamento importante.

Nos processos de gerenciamento de riscos, uma das ferramentas mais utilizadas para diminuir a probabilidade da ocorrência de falhas em projetos de novos produtos ou processos é a Análise do Tipo e Efeito de Falha – FMEA, que consiste basicamente na formação de um grupo de pessoas que identificam para o produto ou processo em questão suas funções, os tipos de falhas potenciais (que já tenham ocorrido ou não), os efeitos e suas possíveis causas. Em seguida, são avaliados quantitativamente os riscos de cada causa de falha por meio de índices e,

com base nesta avaliação, são tomadas as ações necessárias para diminuir estes riscos, aumentando a confiabilidade do produto ou processo (MELLO e OLIVEIRA, 2004).

Segundo IQA (2008a), no manual de FMEA é proposto o formulário apresentado na Figura 3.

A metodologia FMEA passou a ser aplicada de diversas maneiras e atualmente é mais utilizada para diminuir as falhas nos projetos de produtos e de processos. As etapas e a maneira de realização da análise são as mesmas, ambas diferenciando-se somente quanto ao objetivo. Assim as análises de FMEA são classificadas em dois tipos:

- FMEA DE PRODUTO: na qual são consideradas as falhas que poderão ocorrer com o produto dentro das especificações do projeto. O objetivo desta análise é evitar falhas que venham a se manifestar no produto ou no processo, decorrentes do projeto. É comumente denominada também de FMEA de projeto;
- FMEA DE PROCESSO: são consideradas as falhas no planejamento e execução do processo, ou seja, o objetivo desta análise é evitar falhas do processo, tendo como base as não conformidades do produto com as especificações do projeto.

No entanto, para as fases de desenvolvimento de novos produtos, além de prever possíveis falhas dos mesmos, é necessário gerir de uma forma mais ampla os riscos associados a tais falhas, como por exemplo, possíveis atrasos, desvios de escopo e orçamento, análises estas que a ferramenta FMEA não proporciona (SEGISMUNDO e MIGUEL, 2006).

Item Função	Modo de falha	Efeito da Falha	S	Causa Potencial	O	Controle Preventivo	Controle Detectivo	D	NPR	Ações Preventivas	Resp./ data	Resultado das ações						
												Ações tomadas	S	O	D	NPR		
												Data efetiva						

Figura 3 – Formulário de FMEA
Fonte: IQA (2008a)

De acordo com Pollock (2005), um dos maiores riscos incorridos pelos projetos que atualmente utilizam FMEA é que os times envolvidos normalmente terminam seu trabalho numa determinada fase dos mesmos e mudam-se imediatamente para a próxima, abandonando totalmente ou delegando para a área funcional de qualidade da empresa o acompanhamento das ações da FMEA.

Também deve ser considerado que a FMEA, de maneira geral, se limita a considerar riscos de falhas no produto e no processo de fabricação desse produto, mas a natureza dos riscos é bem mais abrangente, como foi avaliado por Carvalho e Rabechini (2005), para quem os riscos podem ser identificados e agrupados em categorias, que devem refletir fontes comuns de risco para o projeto. Estas categorias de riscos são:

- **técnicos:** envolvem aqueles oriundos do uso de tecnologia não provada ou complexa, da exigência de atingir metas de desempenho não realistas, ou de mudança na tecnologia usada ou nas normas industriais durante o projeto;
- **de gestão do projeto:** são caracterizados pelos riscos derivados da alocação inadequada de recursos, estimativas irrealistas e uma qualidade inadequada do plano de projeto;
- **organizacionais:** são os objetivos do projeto (custo, prazos, escopo) que podem estar incoerentes, falta de priorização de projetos e o financiamento inadequado ou interrompido;
- **externos:** são aqueles causados por alterações em legislações, mudanças nas tendências de mercado, questões trabalhistas e alteração nas prioridades dos patrocinadores do projeto.

Desta forma deve ser considerado que a FMEA por si só não constitui um método de gerenciamento de riscos, devendo seus pontos fortes ser integrados às dimensões de análise mais amplas dos riscos como os impactos nos prazos, escopo, custos, ainda com uma tratativa temporal de evolução dos riscos. Esta tratativa temporal precisa contar com mecanismos de acompanhamento os quais podem ser dar na forma de reuniões e/ou auditorias (CARVALHO e RABECHINI, 2005).

A existência de outro aspecto a ser considerado ao avaliar a efetividade do FMEA como ferramenta para gestão de riscos é o alerta feito por Senge (2008) que enfatiza que sempre ficamos intrigados com as causas de nossos problemas quando, na verdade, deveríamos recordar as soluções que demos para outros problemas no passado. As soluções que transferem os problemas de uma parte do sistema para outra, freqüentemente deixam de ser detectadas porque as pessoas

que resolveram o primeiro problema não são as mesmas que herdaram o novo. O pensamento sistêmico é uma disciplina para ver o todo. É um quadro referencial para ver inter-relacionamentos, ao invés de eventos; para ver os padrões de mudanças, em vez de “fotos instantâneas”. Sendo assim, especial atenção deve ser dada tanto na composição da equipe multifuncional que trabalha nos FMEAs quanto na forma de disponibilizar e colocar a serviço do estudo de FMEA as informações e o histórico de ocorrências passadas (este normalmente denominado “lições aprendidas” ou “*lessons learned*”).

2.9. Escopo do produto

Escopo do produto, diferente do escopo do projeto, tem como base sua dimensão e atendimento às necessidades dos clientes. O escopo do produto é composto pela especificação técnica que descreve o conjunto de funcionalidades e o desempenho desejado para o produto, enquanto o escopo do projeto define o conjunto de trabalhos que serão executados para construir e entregar o produto do projeto (ROZENFELD et al, 2006).

Maximiano (2009) explica que o planejamento da qualidade consiste em definir as características do produto, com base na análise das necessidades. A qualidade planejada abrange dois tipos de características ou especificações: as especificações funcionais e as especificações técnicas. Essas especificações estabelecem o escopo do produto ou desempenho desejado do produto. Ao final do projeto, o produto será comparado com as especificações, para verificar se o escopo foi atendido.

As especificações funcionais (ou especificações de desempenho) traduzem as necessidades e expectativas do cliente em termos de desempenho que o produto deverá alcançar. As especificações funcionais descrevem o produto na linguagem do cliente, uma linguagem que não é técnica. É a voz do cliente, que os técnicos devem ouvir pra chegar às especificações técnicas. As especificações técnicas nascem das especificações funcionais e descrevem as características do produto em termos de seus atributos técnicos (MAXIMIANO, 2009).

Para Juran (1992), característica é uma propriedade que um produto tem, a qual pretende atender a determinadas necessidades do cliente e assim prover sua satisfação. As características de produtos podem ser de natureza tecnológica (consumo de combustível, dimensão de um componente mecânico) ou podem assumir outras formas (rapidez de entrega, facilidade de manutenção). Satisfação do cliente é um resultado alcançado quando as características do produto correspondem às necessidades do cliente. Ela é, em geral, sinônima da satisfação com o produto.

Cliente é qualquer pessoa que seja impactada pelo produto ou processo. Os clientes podem ser externos ou internos. Os clientes externos são impactados pelo produto, mas não são membros da empresa que faz o produto. Os clientes externos incluem aqueles que compram o produto, os departamentos reguladores do governo e o público (que pode ser impactado devido a produtos inseguros ou danos ao ambiente). Clientes internos são impactados pelo produto e são também membros da empresa que o produz (JURAN, 1992).

2.9.1. Características do produto e do processo

Segundo Juran (1992), a finalidade da análise do caráter crítico de um produto é identificar as características “poucas, mas vitais”, para que recebam prioridade de atenção e de recursos. Uma característica de um produto pode ser classificada como crítica por uma série de razões:

- essencial à segurança humana,
- restrições legais,
- essencial à vendabilidade,
- exige um alto investimento,
- exige continuidade,
- lead time prolongado,
- áreas eticamente sensíveis, e
- instabilidade.

Note que o caráter crítico é julgado do ponto de vista do cliente e do fornecedor. Por exemplo, no caso de vendabilidade, a prioridade atribuída às características do produto é baseada na análise do ponto de vista do comportamento do cliente. Outras formas de caráter crítico (por exemplo: a necessidade de investimentos) são baseadas nas realidades enfrentadas pelo fornecedor. A meta na otimização do projeto do produto é:

- Atender as necessidades dos clientes e fornecedores.
- Minimizar seus custos combinados (JURAN, 1992).

Os processos podem ser melhorados de duas maneiras. A primeira consiste em melhorar o produto em si, através da engenharia de valor. A segunda consiste de melhorar os métodos de fabricação, do ponto de vista da engenharia de fabricação

ou das técnicas de fabricação. A engenharia de valor é o primeiro estágio da melhoria de processo. Ela questiona como o produto pode ser redesenhado para manter a qualidade e, ao mesmo tempo, reduzir os custos de fabricação. No segundo estágio da melhoria de processo se questiona como a fabricação do produto pode ser melhorada (SHINGO, 1996).

2.9.2. Controle preventivo

Muitas empresas empregam aparelhos de detecção magníficos, mas deixam de fazer a pergunta mais importante: que tipo de inspeção está sendo feita? Se a prevenção não for o objetivo principal, não importa quão bom sejam os métodos e equipamentos: é pouco provável que os resultados sejam satisfatórios (SHINGO, 1996).

Inspeção na fonte previne a ocorrência de defeitos controlando as condições que influenciam a qualidade na sua origem. A inspeção na fonte pode ser alcançada através dos métodos “*poke-yoke*”. O “*poka-yoke*” possibilita a inspeção 100% através do controle físico ou mecânico (SHINGO, 1996)

O método de inspeção passa a ser um fator determinante para o posicionamento da empresa quanto aos seus objetivos de qualidade e perante o mercado. Com a inspeção na fonte tem-se a garantia de produtos livres de defeitos. Para Ghinato (1996), “a utilização eficaz da inspeção na fonte depende do reconhecimento da existência da relação de causa-e-efeito entre erros e defeitos, da identificação dos tipos de erros possíveis e da aplicação de técnicas capazes de neutralizá-las”. Essas técnicas nada mais são do que a inserção de dispositivos à prova de falha - *Poka-Yoke* - em todo o processo produtivo, exercendo a função de

controle junto à execução. O autor ainda distingue dispositivo de sistema ao afirmar que:

- Dispositivo *poka-yoke*: mecanismo de detecção de anormalidades (erro ou defeito), cujo objetivo é de apontar ao operador ou à máquina a maneira adequada de realizar uma atividade, impedindo que a mesma seja executada de forma incorreta.
- Sistema *poka-yoke*: dispositivos que interrompem o processamento ou sinalizam – através de buzinas e sinais luminosos - sempre que uma anormalidade for detectada, possibilitando a correção do problema imediatamente.

A partir desses dispositivos e sistemas, as indústrias japonesas, especialmente a Toyota, encontraram um meio de operacionalizar a Automação e o Controle da Qualidade Zero Defeito, detectando os erros antes que se tornem defeitos e eliminando-os completamente.

2.10. Fatores críticos de sucesso para projeto de produtos

Segundo Prado (1998), fatores críticos de sucesso devem ser observados durante os processos de planejamento e execução dos projetos para minimizar os seus riscos e garantir a obtenção do sucesso. O autor argumenta que ao menos os seguintes fatores devem ser considerados:

- Gerência competente;
- Equipe competente;
- Planejamento e controle;
- Levantamento de riscos;

- Aplicação de ferramentas gerenciais.

Resumindo a revisão da literatura apresentada, podem ser destacados os seguintes aspectos fundamentais, aqui denominados “críticos” por serem considerados determinantes para o sucesso dos projetos de produto

- a importância de um modelo de referência padrão para um projeto de produtos que seja adaptado a cultura da organização;
- a existência de um modelo consagrado para o desenvolvimento de autopeças na indústria automotiva brasileira (APQP);
- a importância de um monitoramento estruturado e compartilhado de resultados, dispondo de uma equipe multifuncional integrada com os fornecedores para a condução dos trabalhos;
- a necessidade de realizar um efetivo e profundo gerenciamento de riscos;
- a importância da determinação das características críticas do produto e do processo para otimização do projeto.

Esses fatores são considerados ao longo do capítulo 3, na análise da abordagem da montadora, com o objetivo de concluir se a mesma agrega valor no tratamento desses temas.

3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na forma de pesquisa qualitativa é apresentada a abordagem para desenvolvimento de autopeças que é adotada pela montadora pesquisada,. Ao apresentar a abordagem são destacadas as particularidades das ferramentas que a compõem e suas vantagens em relação às ferramentas tradicionalmente aplicadas. Também apresenta na forma de pesquisa quantitativa os resultados da aplicação de questionário para levantamento da satisfação de fornecedores com os diferentes aspectos componentes da abordagem aplicada no desenvolvimento de produtos para a montadora. Ao apresentar os resultados da pesquisa é destacada a visão dos fornecedores quanto à adequação da abordagem da montadora aos objetivos de sucesso no desenvolvimento de autopeças quanto à suas vantagens em relação às ferramentas tradicionalmente aplicadas por outros clientes.

3.1. Abordagem adotada pela montadora para desenvolvimento de autopeças

A abordagem da montadora consta de seus requisitos específicos como de aplicação obrigatória por parte de seus fornecedores no desenvolvimento de produtos. Como meio de formação dos fornecedores a montadora oferece um programa de treinamento de 40 horas de duração, no qual é obrigatória a participação (e aprovação no exame final) do profissional responsável do fornecedor pelo projeto de desenvolvimento.

De acordo com o SETEC (2008), a referida abordagem é descrita conforme apresentado a seguir.

3.1.1. Garantia da Qualidade dos Fornecedores (AQF)

Para obter qualidade assegurada por parte de seus fornecedores de autopeças a montadora adota um procedimento denominado AQF (Garantia da Qualidade dos Fornecedores). Esse procedimento orienta e regulamenta a relação com os fornecedores, englobando todo o ciclo de vida do produto, desde o desenvolvimento interno do veículo completo, até o atendimento em vida série, passando pelo desenvolvimento dos componentes recebidos dos fornecedores (autopeças). Conforme ilustrado na Figura 4, o AQF comporta três fases sucessivas e integra a medição dos resultados obtidos, como descrito a seguir:

3.1.1.1. AQF Fase 1: Consulta - Expressão das necessidades e Escolha do Fornecedor

Esta fase tem como objetivos:

- Exprimir precisamente as necessidades do grupo graças a uma relação interativa com os fornecedores consultados.
- Selecionar o melhor Fornecedor, tendo em mente a responsabilidade a confiar e o conteúdo da proposta.
- Formalizar as responsabilidades, os compromissos recíprocos e os modos de funcionamento.

3.1.1.2. AQF Fase 2: Desenvolvimento - Garantia da Qualidade pelo Domínio do Produto e do Processo (AQMPP)

O objetivo é obter a garantia da qualidade do produto adquirido, graças ao domínio exercido pelo fornecedor sobre a totalidade de suas prestações, para a construção da qualidade do produto e do processo associado. Ela se baseia em:

- definir e planejar as entregas em comum com o Fornecedor, desde a reunião de iniciação;
- qualificar progressivamente o produto e o processo desenvolvidos pelo Fornecedor;
- aceitar as qualificações produto e processo, a partir da confirmação de qualificação do processo pronunciada pelo fornecedor.

3.1.1.3. AQF Fase 3: Vida Série - Domínio da Qualidade do Produto em Série

O objetivo é obter do fornecedor a garantia da conformidade de cada produto entregue, pelo domínio de seus processos ao longo da vida série.

Neste estudo, o objeto de análise é a fase 2 do AQF, denominada desenvolvimento ou AQMPP, a qual aborda o desenvolvimento de autopeças realizado pelos fornecedores e corresponde ao AQPQ (Planejamento Avançado da Qualidade do Produto) descrito no capítulo 2 como sendo o modelo de referência adotado no Brasil.

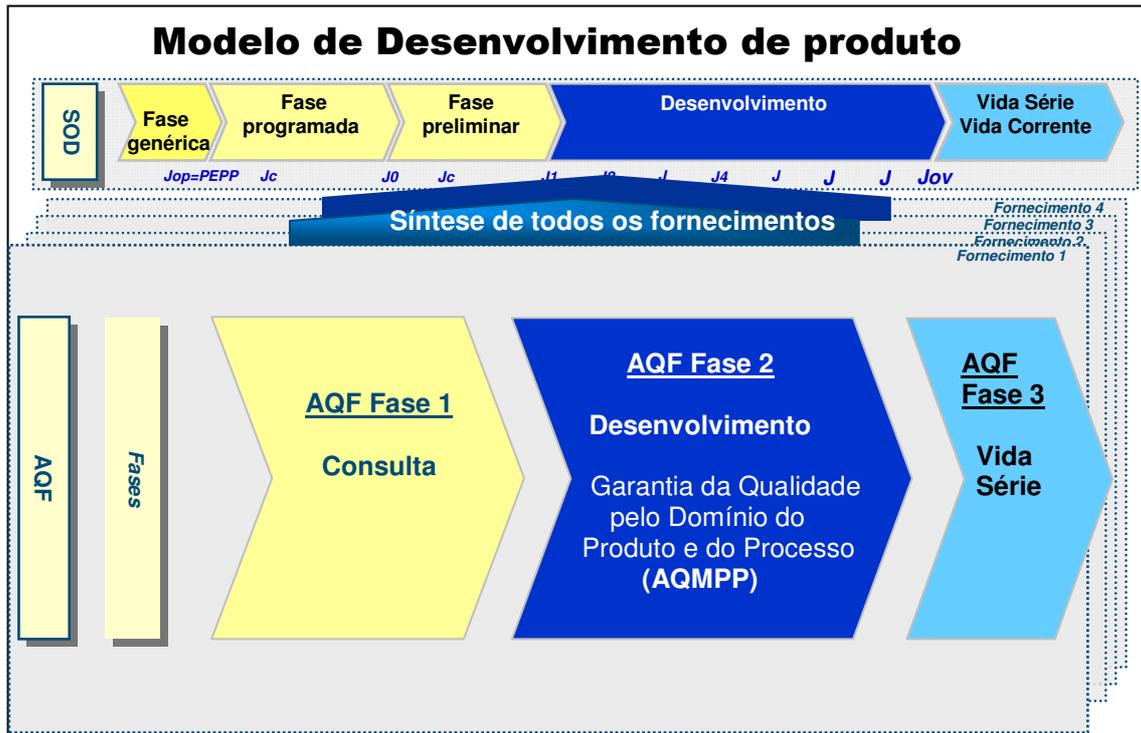


Figura 4 - Modelo da Montadora para desenvolvimento de produtos
Fonte: SETEC (2008)

3.1.2. Garantia da Qualidade pelo Domínio do Produto e do Processo (AQMPP)

O AQMPP é composto de duas etapas, a etapa de iniciação do desenvolvimento e a etapa de qualificação progressiva do produto e do processo, conforme apresentado na Figura 5.

- **A iniciação do desenvolvimento:** é uma etapa de ajuste entre o Fornecedor e a montadora. Ela é consequência dos diversos trabalhos empreendidos na fase de Consulta que serve de ponto de partida para o Desenvolvimento e se apóia nos elementos do contrato de fornecimento, complementado por uma nova análise realizada por ambas as partes, com foco na identificação dos riscos que se apresentam para o projeto. O objetivo é, para ambas as partes, formalizar as ações empreendidas e a empreender pelo fornecedor e pela montadora.

- O Domínio da concepção e do desenvolvimento pela Qualificação Progressiva do Produto e do Processo (Q3P):** é o Desenvolvimento propriamente dito, que tem por objetivo final assegurar a obtenção de produtos conformes na vida série. Ele se desenvolve através de um conjunto de tomada de ações do fornecedor e apresentação de justificativas e evidências que demonstram a pertinência das escolhas efetuadas, que é realizado continuamente ao longo de todo o projeto, de acordo com uma detalhada programação de atendimento de exigência de complexidade progressiva, e terminando com a aceitação pela montadora das qualificações de produto e de processo pronunciadas pelo fornecedor.



Figura 5 - Etapas do AQMPP
Fonte: SETEC (2008)

Nesta segunda etapa é realizada a Qualificação Progressiva do Produto e do Processo (Q3P), com um acompanhamento formalizado dos resultados esperados da montadora e do fornecedor sobre os enfoques produto / processo, sempre adaptando o grau de acompanhamento em função dos riscos e oficialização os resultados intermediários. Conforme Figura 6, com a Q3P os resultados são os seguintes:

- Qualificação do produto: O Produto é definido e é confirmado que a definição satisfaz as especificações técnicas e funcionais;
- Qualificação do processo: O Processo é definido, ajustado e comprovado como capaz de entregar somente produtos conformes.

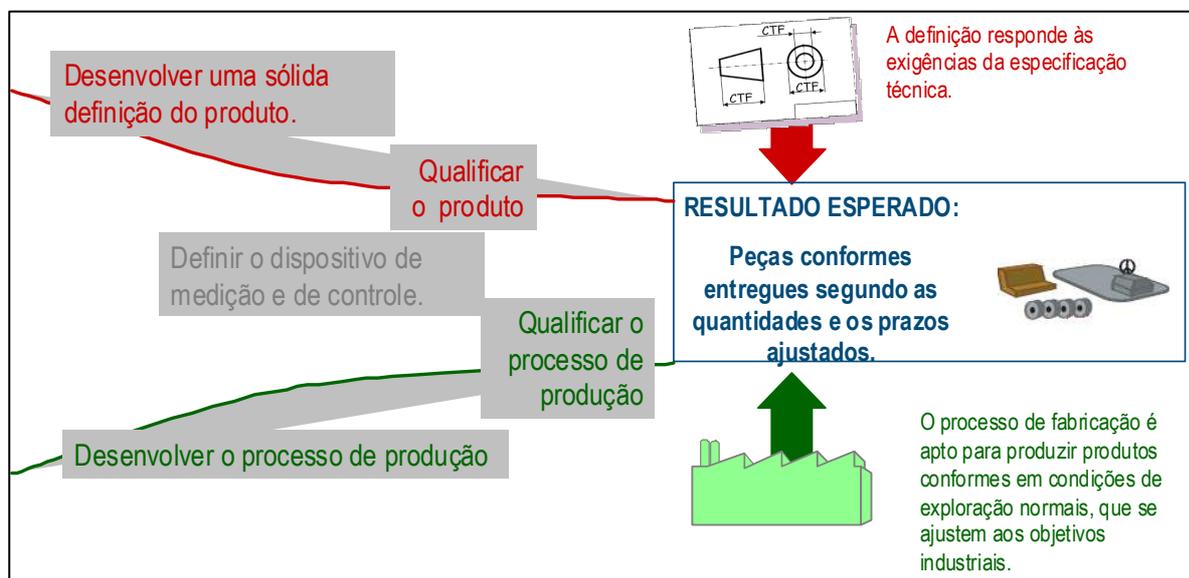


Figura 6 - Qualificação Progressiva do Produto e do Processo (Q3P)
Fonte: SETEC (2008)

3.1.2.1. Reunião de início de desenvolvimento do projeto (reunião de INIT)

Para ter êxito no desenvolvimento, uma preparação é necessária tanto para a montadora quanto para o fornecedor, efetuando uma análise conjunta dos possíveis riscos relativos ao produto, ao processo ou ao projeto em si, de forma que ambos disponham da mesma visão.

Para ambas as partes, a boa evolução da fase de desenvolvimento será condicionada pela análise prévia dos riscos identificados e validados em conjunto, os quais são representados pelo conjunto de documentos abaixo:

- PED – Plano de Erradicação de Defeitos
- PMR- Plano de Domínio de Riscos
- Lista CTF – Lista de características técnicas funcionais

Esses documentos são apresentados detalhadamente no item 3.2 deste trabalho. Na reunião de INIT, caso seja necessário, esses documentos, que já foram apresentados na fase de Consulta, devem ser alterados ou atualizados, tendo como foco principal listar as preocupações (riscos e defeitos) que devem ser considerados na construção da qualidade em relação com o projeto.

Este é o principal objetivo da reunião de início do projeto, denominada reunião de iniciação ou reunião de INIT, na qual uma visão consensual é obtida e os riscos existentes são considerados para adaptação do planejamento de execução do projeto (o qual é representado pela “grade Q3P”, que é apresentada a seguir).

3.1.2.2. Qualificação Progressiva do Produto e do Processo (Q3P)

A Q3P é uma metodologia de trabalho para toda a fase de Desenvolvimento, cujos objetivos são:

- Antecipar os problemas potenciais e resolvê-los o mais rápido possível;
- Garantir um produto/ processo qualificado dentro dos prazos fixados no início do projeto;
- Qualificar o produto e o processo de maneira progressiva ao longo do projeto. A qualificação é um seguimento de etapas de dificuldades crescentes, com estados de qualificação intermediários oficiais;
- Apresentar as exigências em comum (definidas e planejadas em conjunto) escalonadas e formalizadas como resultados maiores esperados pela montadora e pelo Fornecedor;
- Adaptar o dispositivo de seguimento em função dos riscos avaliados para otimizar a utilização dos recursos;
- Harmonizar a comunicação interna (montadora) e com os Fornecedores: AQMPP é uma linguagem comum.

Os objetivos da Q3P são qualificar o produto e o processo de maneira progressiva ao longo de todo o projeto. Essa metodologia de trabalho conta com o suporte de uma ferramenta denominada “grade Q3P”. Essa ferramenta se constitui de um “cronograma macro”, que apresenta um completo planejamento de resultados, que se encontra disponível no portal B2B da montadora, para uso compartilhado entre montadora e fornecedor. A qualificação progressiva é consequência do atendimento das exigências contidas na grade Q3P, as quais estão distribuídas em uma seqüência de etapas de dificuldade crescente, com os estados de qualificação produto e processos intermediários. A grade Q3P compreende duas partes indissociáveis, uma é o tratamento das exigências produto e a outra das exigências processo.

Conforme ilustrado na Figura 7, cada grade comporta:

- Sobre as colunas, as datas de referência de um fornecimento para um projeto nas quais a montadora deverá decidir sobre os estados de qualificação intermediários produto processo. O número de estados de qualificação intermediário depende do tipo de grade (6 para as grades *standards*, 9 para as grades completas e reforçadas). O número de estados Q3P depende do nível de risco do fornecimento (produto/ processo/ fornecedor).
- Sobre as linhas, os itens de qualificação progressiva: o número de itens depende do tipo de grade; é possível juntar os itens em função dos riscos identificados (dentro do caso de uma Q3P reforçada).

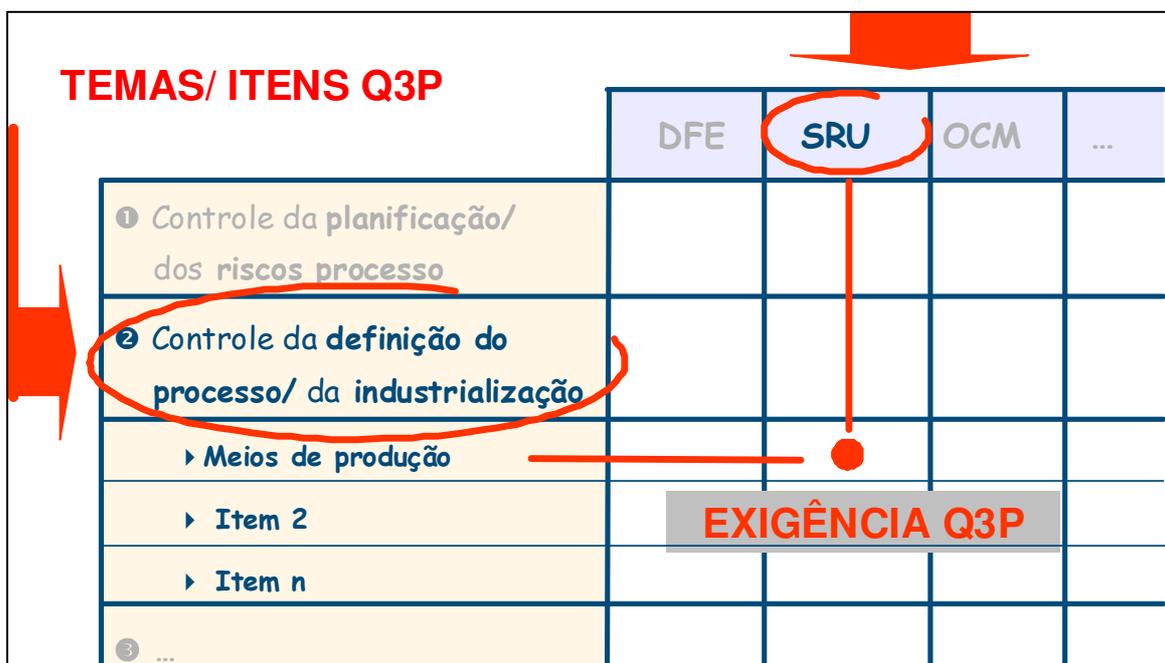


Figura 7 - Representação esquemática da grade Q3P
Fonte: SETEC (2008)

Existem 6 temas de qualificação progressiva para o produto e 5 temas de qualificação progressiva para o processo, conforme Figura 8.

Cada um dos temas comporta os itens de qualificação progressiva. As exigências relativas a cada um dos itens são ainda declinadas, coluna por coluna, para todos os estados de qualificação do projeto.

Temas de qualificação progressiva	
Produto	Processo
❶ Domínio da definição do produto	❶ Domínio da planificação, da rastreabilidade e dos riscos de processo
❷ Domínio da validação do produto	❷ Domínio da definição do processo e da industrialização.
❸ Domínio da Garantia de Funcionamento, dos riscos e dos defeitos	❸ Domínio dos FNR de rang 2 e mais
❹ Domínio das CTF	❹ Domínio da logística e do condicionamento
❺ Domínio da conformidade do produto	❺ Dossiê de síntese da qualificação processo.
❻ Dossiê de síntese de qualificação produto	

Figura 8 - Temas da grade Q3P
Fonte: SETEC (2008)

As grades Q3P são definidas e implantadas conforme definição, na reunião de INIT. O tipo de grade Q3P que será utilizada (*standard*, completa ou reforçada) é definido conforme a classe de risco do fornecimento. A adaptação se dá sobre o conteúdo da grade (os itens de qualificação progressiva) e sobre o número de estados de qualificação intermediários (datas de referência).

Ao longo de todo desenvolvimento do produto e do processo, o fornecedor vai ser levado a tomar decisões, sejam elas técnicas para o produto ou tecnológicas e industriais para o processo, de forma a atender as exigências da Grade Q3P. Atendendo com sucesso essas exigências o projeto vai evoluir gradativamente e as qualificações do produto e do processo são conquistadas.

A grade Q3P, disponível já no início do desenvolvimento, permite antecipar as dificuldades encontradas no curso do projeto e atuar preventivamente no sentido de dispor dos elementos necessários para atendimento das exigências na data prevista.

Um acompanhamento conjunto e intenso na forma de reuniões de acompanhamento permite avaliar o grau de atendimento das exigências e determinar as ações necessárias para atingir o cumprimento das exigências pendentes. As reuniões de acompanhamento se dividem em dois tipos: reuniões de desenvolvimento e revisões Q3P.

3.1.2.2.1. Reuniões de desenvolvimento

Nas reuniões de desenvolvimento são tratados os pontos sobre custos, qualidade e prazos envolvidos nas questões relativas ao desenvolvimento e a industrialização do fornecimento. São revisadas as exigências para validar as cotações (definições de status de atendimento da exigência, conforme Figura 9) propostas pelo fornecedor, em função dos elementos de demonstração, validação e justificção. Todos os itens da etapa de em curso são cotados. Os planos de ações são aplicados, se necessário, sejam de responsabilidade da montadora ou fornecedor. Se necessário, uma intervenção da montadora no fornecedor pode ser programada, caso seja entendido que o fornecedor necessita de ajuda para atendimento das exigências.



Figura 9 – Cotações da grade Q3P
Fonte: SETEC (2008)

3.1.2.2.2. Revisões Q3P

As revisões Q3P são os encontros formais entre montadora e fornecedor que têm como objetivos fazer o resumo das reuniões de desenvolvimento da etapa e de dar o estado de qualificação intermediário do fornecimento. Elas são organizadas pela montadora de acordo com datas antecipadamente planejadas na reunião de INIT. Em geral são realizadas uma a duas semanas antes de cada data prevista para encerramento das etapas da grade, de maneira a antecipar as dificuldades eventuais.

Ao contrário do que ocorre nas reuniões de desenvolvimento, nas revisões Q3P é impossível passar para uma etapa seguinte se uma cotação é vermelha. Um plano de ação deve ser determinado de imediato. Se necessário (se o plano de ação não der o resultado esperado), a equipe de projeto da montadora pode decidir

realizar uma intervenção no fornecedor. Portanto, como ilustrado na Figura 10, as reuniões de desenvolvimento são tratadas de forma preventiva, se constituindo em análises prévias em relação aos prazos compromissados, para se antecipar a problemas eventuais e tratá-los a tempo de evitar que os mesmos comprometam o cronograma do projeto.

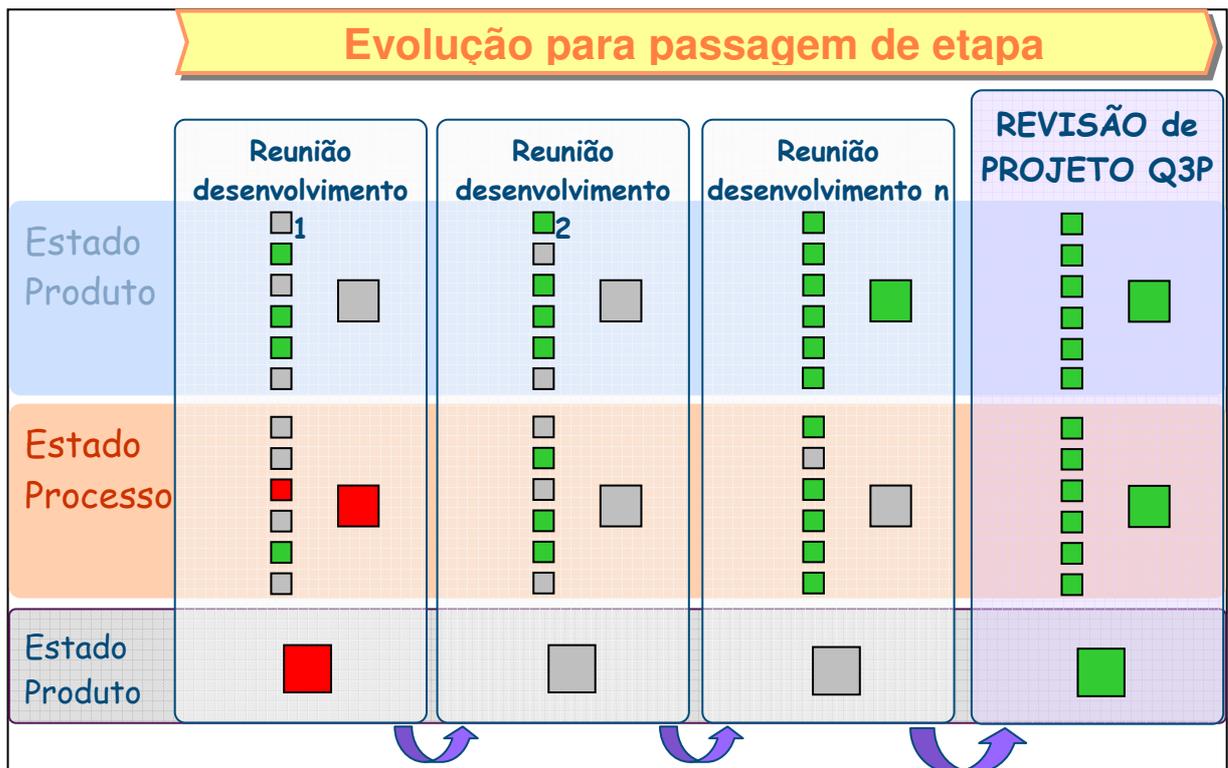


Figura 10 - Evolução para passagem de etapa na grade Q3P
Fonte: SETEC (2008)

3.1.3. Apresentação da abordagem de gerenciamento de riscos da montadora

A abordagem aplicada pela montadora é constituída por um conjunto de ferramentas para identificação dos riscos, que são resumidas a seguir e detalhadas nas subseções posteriores:

- Plano de Erradicação de Defeitos (PED), documento que apresenta um plano de ações para evitar que defeitos ocorridos em produtos similares ocorram no projeto em desenvolvimento;
- Plano de Gerenciamento de Riscos (PMR), documento que apresenta um plano de ações para evitar que riscos potenciais de problemas de natureza diversa comprometam o projeto em desenvolvimento;
- Lista de Características do Produto (CTF), documento que apresenta a relação das características do produto que necessitam ser asseguradas pelo projeto do produto e/ou pelo projeto do processo.

No início do desenvolvimento, os documentos apresentados são utilizados pelo fornecedor para identificar e registrar os riscos existentes. Ao longo do desenvolvimento, eles são operados como documentos vivos, sendo revisados sempre que as circunstâncias o exigirem, de forma consensual envolvendo o fornecedor e a montadora.

A seguir são detalhadamente apresentadas as ferramentas que compõem a abordagem de gerenciamento de riscos da montadora, destacando as suas vantagens em relação ao tradicional FMEA.

3.1.3.1 Plano de Erradicação de Defeitos (PED)

Trata-se de uma lista de defeitos ocorridos em produtos similares, acompanhados de um plano de ação para evitar que os mesmos ocorram no projeto em questão, ou seja, apresenta:

- a lista de riscos (defeitos) que possam afetar o produto ou o processo em desenvolvimento, baseados e casos reais de problemas em produtos similares;
- os diferentes planos de ações com soluções técnicas para assegurar que para cada um dos riscos identificados seja suprimido do projeto.

Na Figura 11 é apresentado um exemplo sintetizado do PED, onde é possível identificar que os defeitos são caracterizados quanto à origem, efeitos e causas e os planos de ação são descritos e programados.

PED - Plano de Erradicação de Defeitos						
Defeito	Origem	Efeito Cliente	Causa(s) identificada(s)	Plano de Ação	Data Prevista	Data de Realização

Figura 11 - Exemplo de Plano de Erradicação de Defeitos

A origem do PED é a base de conhecimento “*lessons learned*” formal, tanto do fornecedor quanto da montadora, adquirida nas experiências vividas em projetos anteriores. O foco é em defeitos em produto e em processo.

Como se trata de defeitos reais ocorridos em projetos anteriores é assumido que há probabilidade real de ocorrência no projeto em questão e, portanto, a tomada de ações para evitar que ocorram é obrigatória para todos os itens.

O PED é apresentado na primeira vez ainda na fase de consulta (cotação), mesmo antes do fornecedor ser escolhido para o fornecimento em questão, considerando a base de conhecimento do fornecedor. No início do desenvolvimento ele é reapresentado, agora incorporando a base de conhecimento da montadora. A partir de então, ele é enriquecido durante a fase de desenvolvimento cada vez que um novo risco for identificado, sendo, portanto, um “documento vivo” ao longo do desenvolvimento.

O PED apresenta o detalhe dos diferentes riscos identificados assim, como para cada um deles, a ação corretiva também detalhada.

Para a montadora, o PED é considerado necessário, em complemento ao FMEA, pelo fato deste último apresentar a limitação de não assegurar que seja tomada uma ação para todos os defeitos ocorridos em produto ou processo similar.

Isso ocorre por duas razões:

- Em primeiro lugar, o FMEA não considera em suas análises de relevância do risco o fato do mesmo ter causado falhas reais em produtos e processos similares. No FMEA, os riscos de falhas no produto e no processo são avaliados de forma subjetiva na determinação da sua estimativa de probabilidade de ocorrência. Sendo assim, um mesmo peso pode ser dado a defeito real (ocorrido em produtos ou processos similares) ou a um defeito potencial (nunca antes ocorrido).

- Em segundo lugar, o critério para tomada de ação no FMEA normalmente está associado ao NPR - número prioritário de risco (produto da severidade, da ocorrência e da detecção) e/ou do valor da severidade em si, sendo que a tomada de ação apenas é assegurada, a partir de um valor numérico limite desses indicadores.

Portanto, considerando ser inadmissível que um defeito que já afetou produto ou processo similar, independentemente de quaisquer considerações agravantes ou atenuantes, volte a afetar o projeto em desenvolvimento, a utilização do PED passa a ser indispensável.

3.1.3.2. Plano de Gerenciamento de Riscos (PMR)

Trata-se de uma lista de riscos de problemas que possam afetar o projeto, acompanhados de planos de ação para evitar que os mesmos ocorram no projeto em questão, ou seja, apresenta:

- a lista de riscos potenciais ligados não apenas ao produto e ao processo, mas ao projeto como um todo, ou seja, considera adicionalmente os aspectos: cronograma, economia, pessoal, documentação e fornecedores;
- os diferentes planos de ações com soluções técnicas ou gerenciais para assegurar que para os riscos críticos sejam suprimidos do projeto.

Na Figura 12 é apresentado um exemplo sintetizado do PMR, onde é possível identificar que os riscos potenciais são caracterizados quanto à sua categoria, e são

estimados de acordo com a Tabela 1, os valores de Probabilidade(P), Gravidade(G) e Criticidade(C) e os planos de ação são descritos e programados.

A origem do PMR é a base de conhecimento informal, o “*know how*” da equipe de desenvolvimento, decorrente de sua experiência em projetos anteriores.

PMR - Plano de Gerenciamento de Riscos							
Categoria	Risco	P	G	C	Plano de Ação	Data Prevista	Data de realização
Produto							
Processo							
Cronograma							
Fornecedor							
Economia							
Pessoal							
Documentação							

Figura 12 - Exemplo de Plano de Gerenciamento de Riscos

O foco é mais abrangente, abordando qualquer natureza de riscos que possam afetar o projeto, o que inclui: os aspectos inovadores do produto e do processo, cronograma, pessoal, economia, fornecedores e documentação.

Como se trata de riscos potenciais, é avaliada a criticidade de cada risco, sendo a tomada de ações para evitar que ocorra não obrigatória para todos os itens, mas apenas para os itens críticos.

Conforme Tabela 1, o valor de criticidade(C) é o valor do produto de dois indicadores: gravidade(G) do efeito do risco e probabilidade (P) de ocorrência do mesmo. A estimativa de valores dos indicadores é determinada conforme Tabela 1. Dependendo do valor de criticidade é tomada ($C \geq 20$) ou não ($C \leq 4$) uma ação para evitar a ocorrência do risco. Se o valor estiver em uma faixa intermediária ($4 < C < 20$) é realizada uma análise conjunta com a montadora para definir se a ação deve ser aplicada ou descartada.

Tabela 1 – Tabela de Criticidade do PMR

Probabilidade de Ocorrência (P)	Probabilidade de Ocorrência. (1) para muito rara, (2) para rara, (4) para muito elevada
Gravidade (G)	Gravidade da ocorrência. (1) Fraca: defeito imperceptível pelo cliente, sem prejudicar prazo de desenvolvimento e qualidade. (5) Maior: defeito perceptível pelo cliente, pode causar leves alterações no prazo de desenvolvimento, sem causar panes ou afetar a segurança dos utilizadores. (25) Muito Grave: a ocorrência pode causar um grande descontentamento no cliente, causar alterações no prazo de desenvolvimento ou afetar a segurança ou a qualidade do produto.
Criticidade (C)	Criticidade de Risco. Campo de cálculo automático, resultante do produto $P \times G$. $C \geq 20$ é obrigatório estabelecer um plano de ação $4 < C < 20$ a decisão de estabelecer um plano de ação fica a cargo do fornecedor, sob aprovação da montadora $C \leq 4$ nenhuma ação é necessária

Assim, como o PED, o PMR é apresentado na primeira vez ainda na fase de cotação, mesmo antes do fornecedor ser escolhido para o fornecimento em questão e é enriquecido durante a fase de desenvolvimento, cada vez que um novo risco for identificado, sendo, portanto, um “documento vivo” ao longo do desenvolvimento.

Também assim como o PED, o PMR possui uma visão “micro”. Isso significa que contém o detalhe dos diferentes riscos críticos identificados assim como, para cada um deles, a ação corretiva.

Para a montadora, o PMR é considerado necessário, em complemento ao FMEA, pelo fato deste último apresentar a limitação de abordar apenas os modos de falha relativos aos produtos e processos dominados, ou os modos de falha já conhecidos de produtos ou processos não dominados.

Isso ocorre por duas razões:

- Em primeiro lugar o FMEA se restringe a falhas no produto e no processo e não inclui falhas de planejamento e gerenciamento.
- Em segundo lugar, nos temas falhas em produto e processo, o FMEA se mostrará rico e auto-suficiente apenas nos casos em que o fornecedor dispõe de um vasto domínio dos mesmos. Quando se trata de produtos ou processos com características inovadoras, o FMEA não se mostra suficiente já que a própria inovação se configura em um risco.

Portanto, considerando a necessidade de atuar na gestão de riscos de todo o projeto e também na gestão de riscos relativos a aspectos inovadores, a utilização do PMR passa a ser indispensável.

3.1.3.3. Lista de Características de Produto (CTF)

Trata-se da relação das características que são as características necessárias no produto acabado, para assegurar o desempenho desejado. Derivada dos FMEAs de projeto e de processo, ela apresenta a relação das características que

necessitam ser asseguradas no produto acabado e a forma de controle a ser adotada no projeto para que sejam asseguradas. Ou seja, apresenta:

- a lista de características de produto a serem atendidas pelo projeto, com os respectivos limites de aceitação e as respectivas severidades;
- a forma de controle prevista para assegurar esse atendimento, seja no projeto do projeto, no projeto do processo, ou mesmo na produção.

Na Figura 13 é apresentado um exemplo sintetizado da Lista de características do produto, onde é possível identificar que as características são caracterizadas quanto à categoria, severidade, tolerância e efeito cliente. Também é possível verificar que cada uma é caracterizada quanto ao tipo de controle a ser aplicado para que a mesma seja assegurada no produto final.

Lista de Características do Produto (CTF)							
Categoria	Característica	Severidade	Tolerância	Efeito cliente	(características especiais controladas)	Poka Yoke	Controle no projeto
dimensional							
atributo							
massa							
desempenho							

Figura 13 - Exemplo de Lista de características de produto (CTF)

A lista de características de produto tem como entradas as características necessárias de produto e como saída as características especiais a serem

controladas no processo, as quais são denominadas características essenciais. Trata-se de um importante indicador de risco do projeto na medida em que expõe de maneira clara a quantidade de características objetivadas pelo projeto do produto, a severidade de cada uma delas e o grau de complexidade dos controles preventivos e corretivos requeridos no projeto (simulações e ensaios em amostras) e dos controles preventivos e corretivos no processo (poka yoke e inspeções) para que sua conformidade seja assegurada.

Nos FMEAs esses controles também são abordados, mas de maneira não integrada. Os controles relativos ao projeto são abordados isoladamente no FMEA de projeto e os controles relativos ao processo são abordados isoladamente no FMEA de processo.

Para a montadora, a lista de características de produto é considerada necessária, em complemento ao FMEA, pelo fato deste último apresentar a limitação de não destacar de maneira conjunta os controles preventivos e corretivos requeridos no projeto (simulações e ensaios em amostras) e dos controles preventivos e corretivos no processo (poka yoke e inspeções) para assegurar a conformidade das características especiais.

3.2. Discussão qualitativa dos fatores críticos

Analisando a abordagem de desenvolvimento de produtos da montadora em relação aos aspectos críticos levantados na revisão bibliográfica (item 2.10), fica evidente que todos esses aspectos são considerados e tratados de forma adequada pela montadora, como descrito a seguir:

a) a importância de um modelo de referência padrão para um projeto de produtos que seja adaptado a cultura da organização:

A montadora dispõe de um modelo de referência padrão, efetivamente aplicado, denominado amplamente de AQF e mais especificamente (no que se refere ao desenvolvimento em si do produto) de AQMPP, o qual é específico para suas necessidades particulares. Neste modelo encontram-se incorporados os seus valores, a sua terminologia (linguagem) específica e a sua metodologia interna de trabalho. Ele é estruturado, de forma geral, como proposto por Rozenfeld (2006), contendo as 3 macro-fases (pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento). O AQMPP se mostra adaptável às necessidades únicas de cada fornecedor, como proposto por Abraham (1998) e atende a definição de “boas metodologias” de Kerzener (2006), pois apresenta a identificação clara dos objetivos e uma definição precisa das exigências para seu monitoramento. Adicionalmente o AQMPP respeita as preocupações de padronização de Falconi (2004), levando em conta a variação do tamanho e tipo da empresa que a adota e a postura de disciplinada de respeito ao padrão, com apoio do nível estratégico da organização, com comprometimento de todos os participantes do mesmo e com um sistema formal de gerenciamento.

b) a existência de um modelo consagrado para o desenvolvimento de autopeças na indústria automotiva brasileira (APQP):

Embora adaptado às suas particularidades, a base estrutural do modelo da montadora converge com a base do APQP, uma vez que se estrutura em sua

essência nas mesmas etapas de planejamento (planejamento e definição do programa, projeto e desenvolvimento do produto, projeto e desenvolvimento do processo, validação do produto e do processo e retroalimentação, avaliação e ação corretiva) do APQP. As características particulares que se configuram em diferenças em relação ao modelo padrão do AIAG se destinam a melhor aplicar de forma mais efetiva e disciplinada os princípios Vieira (2007), que alerta para a necessidade de gestão de prazos, utilização de equipes multidisciplinares e comprometimento da alta administração. Também se destinam a melhor atender os princípios de qualidade do controle da execução (na forma de prestação de contas padronizada, gradativa e detalhada com uso de formulários padrões e realização de reuniões formais, segundo rígido cronograma) defendidos por Maximiano (2009).

c) a importância de um monitoramento estruturado e compartilhado de resultados, dispendo de uma equipe multifuncional integrada com os fornecedores para a condução dos trabalhos:

A adoção da ferramenta grade Q3P, como forma de apresentação em um local único (portal B2B) e comum à montadora e aos fornecedores, centralizando nesse local o planejamento de todos os resultados parciais e finais, com um regime de reuniões de monitoramento formais com a participação das equipes multifuncionais, atende plenamente aos alertas de necessidade de comunicação efetiva e de integração da cadeia de fornecimento feitos por Calabrese (1999) e Arnold (1999) e aos apelos de atuação de grupos de trabalho adequados às necessidades de gestão de projetos e alinhados de Rosenfeld (2006) e Senge(2008).

d) a necessidade de realizar um efetivo e profundo gerenciamento de riscos:

O gerenciamento de riscos, adotado na abordagem da montadora, alinhado com os princípios gerais de Abraham (1998), Slack et al. (1999) e Kerzner (2006), se mostra particularmente efetivo e operacional através da utilização das ferramentas PED e PMR que, em complemento ao uso do FMEA, asseguram que o “*lessons learned*” dos fornecedores realmente seja aplicado nos projetos, evitando as limitações do FMEA, como alertado por CarvalhoeRabechini (2005), Senge (2008), SegismundoeMiguel (2006) e Pollock (2005).

e) a importância da determinação das características críticas do produto e do processo para otimização do projeto:

A adoção da Lista CTF com a relação das características do produto que necessitam ser asseguradas pelo projeto do produto e/ou pelo projeto do processo apresentando a estratégia a ser adotada para assegurar o cumprimento dessas características, privilegiando medidas preventivas como uso e “poka yoke” e plano preventivo como alternativa aos controles corretivos no processo, representam aderência às recomendações de Juran (1992), Shingo (1996) e Guinato (1996).

Os elementos apresentados acima indicam que a abordagem adotada pela montadora se mostra adequada, em termos de fundamentos, estrutura e recursos para atender aos fatores críticos apresentados pela literatura, reunindo as condições que permitam obter melhores resultados e agregando valor aos projetos de desenvolvimento de autopeças.

O passo seguinte, como complemento à análise qualitativa acima apresentada, é a aplicação de uma pesquisa junto aos profissionais que aplicam a referida abordagem com o objetivo de confirmar se esse potencial de obtenção de melhores resultados se confirma de forma efetiva nos projetos recentemente concluídos ou em curso.

3.3. Apresentação da pesquisa junto aos fornecedores da montadora

3.3.1. Elaboração do questionário

O questionário foi elaborado considerando os elementos críticos levantados na análise qualitativa da abordagem da montadora.

Conforme apresentado detalhadamente no Anexo, ele foi estruturado em diferentes passos, abaixo relacionados:

- Informações da Empresa Fornecedora
- Informações do Respondente do Questionário
- Informações do produto em desenvolvimento ou em fornecimento para a montadora
- Avaliação da metodologia de desenvolvimento de produtos da montadora (AQMPP)
 - Processo de Consulta e de Escolha do Fornecedor
 - Processo de Análise de Riscos
 - Processo de determinação das características especiais e dos controles de processo
 - Forma de Planejamento das atividades de desenvolvimento
 - Forma de Monitoramento de Avanço dos Resultados
 - Forma de Formação dos Fornecedores

- Comparação do AQMPP com outras técnicas de desenvolvimento de produtos

3.3.2. Aplicação do questionário

Foi aplicada pesquisa junto a empresas fornecedoras ativas da montadora, sendo que a escolha dos respondentes foi realizada de acordo com os seguintes critérios:

- o profissional em questão atua ou atuou em algum momento desde 2007 como responsável formal das empresas pelos projetos de desenvolvimento de produtos, e como responsável pela aplicação no fornecedor da metodologia de desenvolvimento de produtos;
- participou do programa de formação formal obrigatório oferecido pela montadora; e
- foi aprovado no exame de qualificação do mesmo.

O questionário de pesquisa foi enviado para 605 profissionais de empresas fornecedoras da montadora, cadastrados como tendo sido formados e aprovados na metodologia da montadora (Formação AQF) no período de abril de 2007 a agosto de 2010.

O convite para responder ao questionário foi feito via e-mail, considerando os cadastros de e-mails gerados por ocasião da realização dos treinamentos de Formação AQF. O acesso ao questionário foi disponibilizado via internet e no prazo de 30 dias foram coletadas as respostas de 119 respondentes (o que corresponde a 20% do total de convites) , as quais foram utilizadas neste trabalho.

Este índice de adesão de respondentes é atribuído aos seguintes aspectos:

- erros de cadastro dos endereços de e-mail;

- rotatividade de funções, ou mesmo de vínculos empregatícios, ao longo deste período de mais de 3 anos, em um mercado excepcionalmente dinâmico, potencialmente direcionando os profissionais formados em AQF para outras atividades, que não a de responsabilidade pelos projetos da montadora francesa;
- pouco tempo disponível para resposta, potencialmente insuficiente para absorver ausências de viagem, férias ou outras indisponibilidades;

Um resumo das questões é apresentado a seguir, de acordo com o tema explorado:

- Tabela 2 – Questionário Síntese do Tema Gerenciamento de Riscos
- Tabela 3 – Questionário Síntese do Tema Lista CTF
- Tabela 4 – Questionário Síntese do Tema Grade Q3P
- Tabela 5 – Questionário Síntese do Tema Monitoramento
- Tabela 6 – Questionário Síntese para Comparação AQMPP

Tabela 2 – Questionário Síntese do Tema Gerenciamento de Riscos

TEMA : GERENCIAMENTO DE RISCOS											
Questionário											
Questão 1: Como você classifica a importância dos documentos de análise de riscos abaixo? (Notas de 1=pouco importante a 5=muito importante)			Questão 2: Que docs. considera que são os diferenciais da montadora na análise de riscos em relação ao modelo de desenvolvimento de outros clientes			Questão 3: Dentre os documentos abaixo, assinale o(s) mais importante (s), ou seja, os que mais agregam valor ao projeto e explique o porque			Questão 4: Como você classifica o processo de análise de riscos da montadora em relação ao de outros clientes do segmento automotivo de sua empresa?		

Tabela 3 – Questionário Síntese do Tema Lista CTF

TEMA : LISTA CTF										
Questionário										
Questão 1 : Como você classifica a lista CTF como forma de determinação das características especiais e dos controles de processo da montadora em relação ao de outros clientes?		Questão 2 : Como você classifica a lista CTF como forma de determinação das características especiais e dos controles de processo da montadora em relação ao de outros clientes?			Questão 3 : Como você classifica a lista CTF como forma de determinação das características especiais e dos controles de processo da montadora em relação ao de outros clientes?		Questão 4 : Como você classifica a lista CTF como forma de determinação das características especiais e dos controles de processo da montadora em relação ao de outros clientes?		Questão 6: Como você classifica o processo de determinação das características especiais e dos controles de processo da montadora em relação ao de outros clientes?	
completa	incompleta	bem organizada	mal organizada	mais complexa que o necessário	menos complexa que o necessário	de fácil compreensão	de difícil compreensão	pior	igual	melhor

Tabela 4 – Questionário Síntese do Tema Grade Q3P

TEMA : GRADE Q3P										
Questionário										
Questão 1- Como você classifica a importância da Grade Q3P no planejamento das atividades de desenvolvimento?		Questão 2- Como você classifica a importância da Grade Q3P no planejamento das atividades de desenvolvimento?			Questão 3: - Como você classifica a importância da Grade Q3P no planejamento das atividades de desenvolvimento?		Questão 4: - Como você classifica a importância da Grade Q3P no planejamento das atividades de desenvolvimento?		Questão 6: Como você classifica a Forma de Planejamento das atividades de desenvolvimento em relação ao de outros clientes?	
completa	incompleta	bem organizada	mal organizada	mais complexa que o necessário	menos complexa que o necessário	de fácil compreensão	de difícil compreensão	pior	igual	melhor

Tabela 5 – Questionário Síntese do Tema Monitoramento

TEMA : MONITORAMENTO											
Questionário											
Questão 1- Como você classifica a importância dos elementos abaixo? (Notas de 1=pouco importante a 5=muito importante)				Questão 2 - Como você classifica as auditorias da montadora em relação ao de outros clientes? (notas de 1 a 5 onde 1=bem menos; 2=menos; 3=igual; 4=mais e 5=muito mais)					Questão 3: - Como você classifica a Forma de Monitoramento de Avanço dos Resultados da montadora em relação ao de outros clientes?		
INIT	Revisões Q3P	Reuniões projeto	Auditorias	mais formais	mais rigorosas	mais independentes	melhores auditores	mais frequentes	Pior. Porque?	Igual	Melhor Porque?

Tabela 6 – Questionário Síntese para Comparação AQMPP

TEMA : COMPARAÇÃO AQMPP										
Questionário										
<p>Questão 1 - Que outra técnica de desenvolvimento de produtos você utiliza com regularidade? (escolha apenas uma)</p>					<p>Questão 3: Na sua opinião o AQMPP agrega valor ao projeto?</p>					
APQP	ANQP	Outra			Pior. Porque?	Melhor Porque?				
<p>Questão 2 - Comparativamente à técnica apontada no item anterior, como a metodologia AQMPP pode ser classificada? (notas de 1 a 5 onde 1=bem menos; 2=menos; 3=igual; 4=mais e 5=muito mais)</p>										
Mais preventivo	melhor documentado	mais simples	maior cobrança	mais ajuda cliente	mais informatizado	agrega mais qualidade	agrega mais confiabilidade	otimiza custos	reduz falhas	maior integração cliente

3.4. Discussão dos fatores críticos (análise das respostas do questionário)

Os resultados obtidos a partir do questionário são apresentados a seguir, subdivididos em temas para uma melhor organização das análises e discussões.

Dando continuidade ao item 3.2, agora analisando a abordagem de desenvolvimento de produtos da montadora sob a ótica dos fornecedores que a aplicam efetivamente, fica evidente um elevado grau de satisfação dos mesmos com a abordagem da montadora, em todos os aspectos críticos, como descrito a seguir:

- a) a importância de um modelo de referência padrão para um projeto de produtos que seja adaptado a cultura da organização, e:**
- b) a existência de um modelo consagrado para o desenvolvimento de autopeças na indústria automotiva brasileira (APQP):**

A Tabela 7 apresenta as respostas obtidas para as questões do tema Comparação AQMPP (Tabela 6).

As respostas evidenciam que a esmagadora maioria (93%) dos respondentes reconhece a abordagem da montadora (AQMPP) como modelo de desenvolvimento melhor (no sentido de agregar mais valor aos projetos de desenvolvimento de produtos) que as metodologias alternativas requeridas por outros clientes, sendo que 89% adotaram o APQP como referência de comparação. No detalhamento das características do modelo que o tornam preferido pelos representantes das empresas que o aplicam, destacam-se:

- Nota 77% no aspecto oferecer maior integração com o cliente;
- Nota 75% no aspecto ser mais preventivo;
- Nota 75% no aspecto permitir maior cobrança do cliente;
- Nota 74% no aspecto reduzir falhas;
- Nota 73% no aspecto agregar maior confiabilidade;
- Nota 72% no aspecto agregar maior qualidade.

A única nota inferior a 50% é a nota relativa característica simplicidade, que obteve o valor 47%. Isso permite concluir que, com um aumento de complexidade considerado irrelevante, o AQMPP apresenta expressiva vantagem em termos de agregar valor aos projetos em relação aos métodos alternativos aplicados no Brasil.

Tabela 7 – Resultados da Comparação AQMPP

TEMA : COMPARAÇÃO AQMPP										
Resultado classificação										
Questão 1			Questão 3:							
APQP	ANPQP	Outra	Pior. Porque?		Melhor Porque?					
89%	6%	5%	7%		93%					
Questão 2										
Mais preventivo	melhor documentado	mais simples	maior cobrança	mais ajuda cliente	mais informatizado	agrega mais qualidade	agrega mais confiabilidade	otimiza custos	reduz falhas	maior interação cliente
3,8	3,7	2,4	3,8	3,4	3,6	3,6	3,6	3,0	3,7	3,8
75%	73%	47%	75%	69%	73%	72%	73%	60%	74%	77%
Questão 3: Principais justificativas para agregar valor										
Muitas práticas do AQMPP acabam sendo aplicadas a outros clientes, pela sua forma completa e clara.										
Possui mais ferramentas para análise de risco, diminuindo custos desnecessários no futuro com a não qualidade.										
Tem suas fases bem definidas, riscos classificados e organizados, controle durante todo o projeto.										
Viabiliza integrar controle de processo e produto desde o início do projeto.										
Muito preventivo, foca mais tanto no processo quanto no produto. APQP foca mais no produto										
Porque foca nas questões importantes, facilita documentação deixando tempo para execução do projeto tendo melhor controle, mais clareza.										
Um dos pontos fortes do AQMPP são os documentos de gerenciamento.										
Muito mais robusto.										
É mais completo.										
Com o AQMPP, nós temos condições de desenvolver projetos com conceito Zero Defeito.										
Metodologia é mais preventiva e o cliente participa muito junto ao fornecedor.										
Não permite que o fornecedor ou a própria montadora desvie o foco dos objetivos, elimina alguns erros no projeto e mantém a equipe focada.										
Ele é claro e uniforme quanto às exigências, padronizando as expectativas.										
Detalha cada etapa de desenvolvimento do processo/produto de forma específica, mostrando importância de cada uma em cada etapa.										
Prevê tudo o que possa ocorrer durante todas as fases.										
Pois uma documentação bem feita reduz a praticamente a zero os possíveis riscos de não conformidades.										
Questão 3: Principais justificativas para não agregar valor										
Em nossa empresa já há um sistema de desenvolvimento baseado no APQP.										
Porque a empresa já possui sua própria metodologia, assim, o AQMPP é mais uma série de documentos a preencher.										
Burocracia com algum excesso.										
Acho que o APQP teria a mesma aplicação										

Dentre as principais justificativas apresentadas para esse diferencial de valor agregado, podem ser destacadas:

- o foco preventivo;
- a qualidade da análise de riscos;
- a clareza de objetivos;
- o rigor do controle; e
- o foco conjunto em produto e processo.

Esses elementos apresentados como justificativa (em particular a clareza de objetivos e o rigor do controle) convergem para os elementos identificados na análise qualitativa do item 3.2.a e 3.2.b, como sendo as principais vantagens do AQMPP.

Destaque especial deve ser dado à manifestação de que, em função de seu valor, características diferenciais do AQMPP chegam a ser aplicadas a outros clientes que não o requerem: “muitas práticas do AQMPP acabam sendo aplicadas a outros clientes, pela sua forma completa e clara”. As poucas justificativas apresentadas pelos fornecedores que entendem que o AQMPP não agrega valor se concentram nos fatos de que ele é considerado muito documentado e de que ele é diferente do padrão já adotado internamente na organização.

c) a importância de um monitoramento estruturado e compartilhado de resultados, dispondo de uma equipe multifuncional integrada com os fornecedores para a condução dos trabalhos:

A Tabela 8 apresenta as respostas obtidas para as questões do Tema Grade Q3P e a Tabela 9 apresenta as respostas obtidas para o Tema Monitoramento.

As respostas da Tabela 8 evidenciam que 97% consideram a Grade Q3P uma ferramenta de planejamento igual ou melhor (no sentido de agregar mais valor

aos projetos de desenvolvimento de produtos) que as ferramentas das metodologias alternativas requeridas por outros clientes, sendo que a maioria (58%) dos respondentes a reconhecem como melhor e 39% a consideram tão boa quanto. No detalhamento das características da ferramenta Grade Q3P o modelo que a tornam preferida pelos representantes das empresas que o aplicam, destacam-se:

- 97% a consideram mais completa;
- 91% a consideram bem organizada;
- 80% a consideram de fácil compreensão;
- Apenas 24 % a consideram mais complexa que o necessário.

Dentre as principais justificativas apresentadas para esse diferencial de valor agregado, podem ser destacadas:

- o grau de detalhamento, com exigências progressivas;
- o planejamento claro das ações a tomar;
- o fato de ser disponível em sistema *on-line* para intervenção e registro histórico (fácil acesso, visão do status das ações, *follow up* vivo e *link* direto com documentos de apoio) ;e
- a referência única para montadora e fornecedor (sem divergência ou controles paralelos).

As poucas justificativas apresentadas pelos fornecedores que entendem que a Grade Q3P não agrega valor se concentram nos fatos de que ela é considerada complexa e muito documentada.

Tabela 8 – Resultados do Tema Grade Q3P

TEMA : GRADE Q3P										
Resultado classificação										
Questão 1		Questão 2		Questão 3:		Questão 4:		Questão 6:		
com-pleta	incom-pleta	bem organizada	mal organizada	mais complexa que o necessário	tão complexa quanto necessário	de fácil compreensão	de difícil compreensão	pior	igual	melhor
97%	3%	91%	9%	24%	76%	80%	20%	3%	39%	58%
Resultado Preferências										
Questão 6 : Justificativas do porque é melhor										
Deixa claro o que fazer e quando fazer.										
Planejamento detalhando os passos a seguir claramente										
As fases de entrega de documentos e desenvolvimento são detalhadas e seguidas										
Detalha de forma específica cada etapa do desenvolvimento										
Muito bem planejada										
Por ser progressivo e não pontual										
Forma um banco de dados com as informações que pode ser facilmente acessado.										
Define claramente atividades e funções, indicando prazos e ações necessárias										
Importante por reunir toda informação em um só local										
Mais completa										
Forma clara										
São realizadas reuniões mensalmente para verificar como anda o projeto e o comprimento das datas na grade Q3P.										
Acompanhamento vivo do “planning”.										
Fácil acesso à documentação. Processo de aprovação mais ágil										
Todo time fornecedor e cliente tem conhecimento do andamento do projeto										
Visualiza fase a fase a evolução do produto durante o desenvolvimento										
Sistema 100% informatizado.										
Planejamento que abrange as fragilidades do desenvolvimento.										
Existe um melhor “follow up”										
Há um sistema padronizado e comum para o cliente e para o fornecedor. Assim não há divergência entre documentos e revisões.										
Clara e objetiva										
abrangência maior durante desenvolvimento										
Explana de maneira clara os pontos e datas estabelecidas no projeto.										
Permite ao fornecedor interagir com o cliente mais rapidamente										
Controle online facilita conhecer o status das ações										
Questão 6 : Justificativas do porque é pior										
Complexidade										
Apesar de a seqüência e o acompanhamento ser bom, a quantidade de documentos é muito grande										
Excesso de documentos, ênfase em papéis										
Complexo demais sem necessidade										

A Tabela 9 apresenta as respostas obtidas para as questões do tema Monitoramento. Elas evidenciam que a intensa maioria (95%) dos respondentes reconhece o sistema de monitoramento da montadora como “igual ou melhor” (no sentido de agregar mais valor aos projetos de desenvolvimento de produtos) que o sistema de monitoramento das metodologias alternativas requeridas, sendo que 25% a avaliam como melhor.

No detalhamento dos elementos importantes da sistemática de monitoramento, na visão dos representantes das empresas que o aplicam, destacam-se:

- Nota 92% para a reunião de INIT;
- Nota 84% para as auditorias de monitoramento;
- Nota 84% para as reuniões de projeto;
- Nota 80% para as revisões Q3P.

Em particular sobre as auditorias da montadora, em relação às auditorias dos demais clientes, destaca-se que:

- Nota 78% quanto a serem mais rigorosas;
- Nota 74% quanto a serem mais formais;
- Nota 72% quanto a serem mais independentes;
- Nota 72% quanto a serem mais freqüentes;
- Nota 70% quanto a contarem com auditores mais qualificados.

Dentre as principais justificativas apresentadas para esse diferencial de valor agregado, podem ser destacadas:

- a freqüência do monitoramento;

- a proximidade entre montadora e fornecedor, inclusive com participação da alta liderança;
- o rigor do formalismo do acompanhamento;
- a postura pró-ativa dos auditores; e
- o fato do auditor auditar todo o processo de desenvolvimento, apontando também os desvios de responsabilidade da montadora e não apenas os de responsabilidade do fornecedor.

Tabela 9 – Resultados do Tema Monitoramento

TEMA : MONITORAMENTO												
Resultado classificação												
Questão 1				Questão 2					Questão 3:			
INIT	reuniões Q3P	Reuniões projeto	Auditorias	mais formais	mais rigorosas	mais independentes	melhores auditores	mais frequentes	Pior. Porque?	Igual	Melhor Porque ?	
4,6	4	4,2	4,2	3,7	3,9	3,6	3,5	3,6	5%	70%	25%	
92%	80%	84%	84%	74%	78%	72%	70%	72%				
Questão 3: Justificativa												
Porque a forma de monitoramento da montadora é melhor que a de outros clientes												
Através das reuniões se mantém sempre o processo sob controle												
A freqüência dos retornos com relação ao avanço é bem maior.												
Mostra o interesse do cliente com o fornecedor												
O grande diferencial da montadora em relação às auditorias é que a postura é sempre pró-ativa.												
Mais rigorosa												
Acompanhamento mais próximo com o fornecedor												
Porque a montadora acompanha de perto												
Com uma freqüência maior é possível solucionar os problemas em conjunto com o cliente.												
O auditor da montadora avalia não só o fornecedor mais também o time da montadora envolvido no projeto.												
O acompanhamento é mais rígido, isso acaba trazendo benefícios para o andamento do projeto												
Acompanhamento prático visando as deficiências do fornecedor.												
Maior participação da alta liderança												
Monitoramento sobre o desenvolvimento mais freqüente.												
Porque a forma de monitoramento da montadora é pior que a de outros clientes												
Muitas pessoas envolvidas.												
Poderia ser melhor discutido em reuniões durante as fases do projeto.												

As poucas justificativas apresentadas pelos fornecedores para restrição da sistemática do monitoramento se referem ao fato de haver muitas pessoas

envolvidas e de poder haver uma qualidade ainda melhor na discussão dos pontos monitorados durante as reuniões.

Esses elementos apresentados como justificativa (em particular a centralização das informações de planejamento para monitoramento, o acompanhamento formal e a participação de equipes multifuncionais integradas da montadora e do fornecedor) convergem claramente para os elementos identificados na análise qualitativa do item 3.2.c, como sendo as principais vantagens do AQMPP relativas aos aspectos de monitoramento e integração.

d) a necessidade de realizar um efetivo e profundo gerenciamento de riscos:

A Tabela 10 apresenta as respostas obtidas para as questões de gerenciamento de riscos. Elas evidenciam que 100% dos respondentes consideram que a abordagem da montadora (AQMPP) é igual ou melhor (no sentido de agregar mais valor aos projetos de desenvolvimento de produtos) que a abordagem dos concorrentes. Expressivos 80% dos fornecedores consideram que a abordagem da montadora é melhor, sendo que os demais 20% a consideram igual à dos concorrentes. Dentre os motivos dessa superioridade em relação às metodologias alternativas requeridas por outros clientes, destaca-se que mais de 60% dos respondentes consideram que os diferenciais da metodologia da montadora são os documentos Lista CTF, PED e PMR, sendo que sua importância é quantificada da seguinte forma:

- Nota 90% para a importância da Lista CTF como elemento de análise de riscos;
- Nota 82% para a importância do PED como elemento de análise de riscos;
- Nota 78% para a importância do PMR como elemento de análise de riscos.

Dentre as principais justificativas apresentadas para essa importância da Lista CTF, destacam-se:

- a clareza com que as forma com que as características técnicas e funcionais relevantes do produto são apresentada;
- a descrição minuciosa dos controles realizados para garantir as características de produto;
- o fato de ser uma referência única concentrando “tudo que é importante para o projeto”;
- a sua simplicidade e eficácia;
- a sua contribuição para otimização dos custos do projeto.

Já como principais justificativas apresentadas para essa importância do PED, destacam-se:

- Permite a análise mais atenciosamente dos riscos para o produto (documento similar ao FMEA, mas é mais específico);
- Trata diretamente o ponto crítico e monitora a solução;
- Com o PED é possível ter uma visão antecipada dos problemas e onde atacá-los;
- Funciona como forma de operacionalizar o “*Lessons Learned*” assegurando que seja evitado que defeitos já conhecidos possam voltar a ocorrer no novo projeto do processo/produto;
- Tanto o fornecedor quanto a montadora podem compartilhar experiências para tornar o produto mais robusto e evitar erros;
- Porque a ferramenta garante o controle de defeitos de forma prática que agiliza a realização das ações corretivas;

- Nenhuma outra montadora possui este tipo de documentação, é uma proteção para a montadora e para o fornecedor.

Finalmente, como principais justificativas apresentadas para essa importância do PMR, destacam-se:

- Por ser uma avaliação abrangente dos riscos do projeto, oferece uma visão ampla e a capacidade de gerenciar os riscos do projeto como um todo, não apenas voltado ao produto;
- Simples e objetivo;
- Boa ferramenta para gerenciamento de riscos do projeto (poucas montadoras possuem tal ferramenta para gerenciamento de projetos em sua metodologia).
- Todos os riscos ficam oficializados e são de conhecimento geral;
- É aplicado preventivamente em todo o processo de desenvolvimento, desde a documentação inicial até o impacto no cliente final.

É importante destacar que, embora as questões não tenham sido direcionadas para uma comparação específica com a ferramenta FMEA, as respostas destacam, entre outros, como motivos de valorização das ferramentas da abordagem da montadora, exatamente os seus diferenciais em relação ao FMEA, o que pode ser evidenciado claramente nas respostas: “é importante pois garante que as lições aprendidas sejam transportadas para os novos projetos” (referente ao PED) e “dá visão ampla aos riscos do projeto” (referente ao PMR), resultados esses que não são obtidos com a aplicação isolada do FMEA.

Tabela 10 – Resultados do Tema Gerenciamento de Riscos – Geral

TEMA : GESTÃO DE RISCOS											
Resultado classificação											
Questão 1			Questão 2			Questão 3:			Questão 4:		
PED	CTF	PMR	PED	CTF	PMR	PED	CTF	PMR	Pior. Porque?	Igual	Melhor. Porque?
4,1	4,5	3,9	69%	64%	60%	35%	54%	29%		35%	65%
82%	90%	78%									
Resultado Preferências											
Questão 3 : Justificativa do porque agrega valor ao projeto											
PED			CTF			PMR					
Trata diretamente o ponto critico e monitora a solução			Mostra de maneira clara o que realmente é importante.			Simples e objetivo.					
Evita que defeitos ocorridos em outros projetos venham a acontecer é de suma importância em novos projetos.			Lista claramente quais são as características relevantes do produto e amarra todo o desdobramento delas ao longo da cadeia produtiva.			Por ser uma avaliação dos riscos do projeto. Dá uma visão ampla, ao invés de ser relacionado apenas ao produto a ser desenvolvido.					
Permite a análise mais atenciosamente dos riscos para o produto (documento similar ao FMEA, mas é mais específico)			Determina as principais características que serão controladas minuciosamente durante toda a fase de desenvolvimento e vida série.			Boa ferramenta para gerenciamento de riscos do projeto (poucas montadoras possuem tal ferramenta para gerenciamento de projetos em sua metodologia).					
Com o PED é possível ter uma visão antecipada dos problemas e onde atacá-los.			Definição clara das características técnicas e funcionais e previsão dos controles necessários.			Definição sistemática e abrangente dos riscos do projeto.					
Porque funciona como lições aprendidas, afim de evitar que defeitos já conhecidos possa voltar a ocorrer no processo/produto.			Agrega valor no projeto, pois tratamos as características críticas desde a fase de desenvolvimento to processo.			Divisão de responsabilidades e domínio dos riscos do projeto mesmo na fase de consulta.					
Funciona como um "Lessons Learned". Tanto o fornecedor quanto a PSA podem compartilhar experiências para tornar o produto mais robusto e evitar erros.			Permite saber exatamente quais são os itens críticos e mais importantes que devem ser levados em conta no desenvolvimento do produto/processo.			Gerenciar riscos não somente relacionados ao produto mas todo o processo desde documentação até o cliente final preventivamente é primordial.					
Nenhuma montadora possui este tipo de documentação, é uma proteção para a montadora e para o fornecedor.			A lista CTF é simples e eficaz.			Avalia todas as dificuldades para o desenvolvimento do projeto.					
Visão global dos problemas vida série e ações imediatas no projeto atual.			Se bem controlado, reduz o custo no processo.			Todos os riscos ficam oficializados e é de conhecimento geral.					
Porque a ferramenta garante o controle de defeitos de forma prática que agiliza a realização das ações corretivas.			Determina todas as características que o produto necessita para que seja bem produzido e que funcione bem.			Capacidade de gerenciar os riscos do projeto como um todo, não só voltado ao produto.					
Fazendo com que o fornecedor sempre consulte a lista de lições aprendidas.			Permite maior domínio das características críticas.			Permite antecipar eventuais problemas que podem impactar em custo, prazo ou qualidade.					
Evitar que defeitos conhecidos voltem a ocorrer.			Por que é uma fonte única que concentra tudo o que é importante para o projeto.			Porque através deste documento conseguiu ter um planejamento e ter uma ação caso algo com a criticidade maior ocorra.					

Esses elementos apresentados como justificativa na Tabela 10 e na Tabela 11 (em particular a amplitude das análises não se limitando aos riscos de produto, a garantia de que a experiência de projetos anteriores é efetivamente aplicada nos novos projetos e as vantagens em relação ao FMEA) convergem claramente para os elementos identificados na análise qualitativa do item 3.2.d, como sendo as principais vantagens do AQMPP relativas aos aspectos de gerenciamento de riscos.

Tabela 11– Resultados do Tema Gerenciamento de Riscos – Justificativas

TEMA : GESTÃO DE RISCOS
Questão 4: Justificativa
Porque a abordagem de análise de riscos da montadora é melhor que a de outros clientes
Normalmente os outros clientes utilizam somente o FMEA como análise e prevenção de riscos.
Os funcionários da montadora são cobrados pela utilização da metodologia bem como os fornecedores
Pois os demais clientes não são criteriosos como a montadora
Dentre as que eu conheço e trabalho a montadora é a única que formaliza esta análise de riscos
Trabalha bem os riscos preventivamente
Procura identificar o todo e não somente o produto.
Os riscos são mais detalhados e tratados de forma coerente.
Pela sistemática de organização e classificação dos riscos.
Efetua detalhamento crítico dos riscos que possam ocorrer no desenvolvimento/fornecimento.
Abrange todos os riscos possíveis.
Define de forma sistêmica e abrangente os riscos potenciais no início do desenvolvimento.
Porque o foco da montadora junto aos fornecedores é a parceria, uma parceria saudável que protege acima de tudo o cliente final.
Eles atuam forte na questão de análise de risco e transversalização das ações.
Pois com todos estes documentos é possível detectar possíveis problemas antes do lançamento do projeto.
Há mais abertura para debater os problemas e acordar soluções ótimas sem prejudicar o resultado na aplicação.
Muito mais completo e imparcial entre as áreas
São considerados riscos não relacionados ao produto (estes cobertos por todos os clientes), os quais normalmente são subestimados.
O plano de domínio de riscos é um diferencial perante os demais clientes.
O acompanhamento é monitorado em todo o desenvolvimento do produto/processo

e) a importância da determinação das características críticas do produto e do processo para otimização do projeto:

A Tabela 12 apresenta as respostas obtidas para as questões do tema lista CTF (Tabela 3). As respostas evidenciam que 88% dos respondentes reconhecem a abordagem da montadora para determinação das características especiais e dos controles de processo como sendo igual ou melhor (no sentido de agregar mais valor aos projetos de desenvolvimento de produtos) que as metodologias alternativas requeridas por outros clientes, sendo que 32% a avaliam como melhor.

No detalhamento das características da Lista CTF que a tornam preferida pelos representantes das empresas que o aplicam, destacam-se:

- 95% a consideram completa;
- 94% a consideram bem organizada;
- 83% a consideram de fácil compreensão;
- 74% a consideram com o nível de complexidade necessário.

Dentre as principais justificativas apresentadas para esse diferencial de valor agregado, podem ser destacadas:

- Especifica claramente todas as características funcionais dos produtos que são realmente importantes;
- Reúne em único documento os pontos mais importantes para controle;
- Mais completa e abrangente;
- Oferece maior interação entre cliente e fornecedor, e a montadora permite que o fornecedor informe o que é crítico no seu processo para validação final da lista CTF;
- Lista completa com as informações necessárias no mesmo documento;
- Adota uma sistemática bem definida e criteriosa;

- É bem direto, explica de maneira pratica;
- Pró-ativo, é mais criterioso;
- É bem mais clara, objetiva, simples e eficaz.

As poucas justificativas apresentadas pelos fornecedores que entendem que a Lista CTF tem limitações se concentram nos fatos de que ela é considerada complexa e depende de conhecimento técnico dos engenheiros de produto.

Esses elementos apresentados como justificativa (em particular a clareza de objetivos e o rigor do controle) convergem para os elementos identificados na análise qualitativa do item 3.2.e, como sendo as principais vantagens da metodologia de determinação das características especiais do AQMPP.

Tabela 12 – Questionário Resultados do Tema Lista CTF - Geral

TEMA : LISTA CTF										
Resultado classificação										
Questão 1		Questão 2		Questão 3:		Questão 4:		Questão 6:		
com-pleta	incom-pleta	Bem orga-nizada	mal orga-nizada	mais complexa que o necessário	tão complexa quanto necessário	de fácil compre-ensão	de difícil compre-ensão	pior	igual	melhor
95%	5%	94%	6%	26%	74%	83%	17%	13%	56%	32%
Resultado Preferências										
Questão 4 : Justificativa do porque ser de difícil compreensão										
Tem que haver um conhecimento prévio para gerenciar as mesmas.										
É preciso ter experiência com a mesma para boa compreensão.										
Não é auto explicativa.										
Ela não é intuitiva. Precisa do curso de AQF.										
Alta dependência da engenharia de produto.										
Modelo diferenciado que exige a formação AQF para melhorar o entendimento.										
Questão 5 : Impressões adicionais										
Nossa lista CTF pode ser entendida sem o desenho à mão, pois traz descrição das cotas em questão muito clara e inclusive recorte do desenho.										
Documento claro e objetivo.										
Facilita a compreensão para identificação dos pontos críticos.										
Fácil compreensão após treinamento adequado e familiaridade com a sistemática.										
É uma dificuldade crônica com as outras montadoras.										
Hoje outros clientes estão adotando uma lista, mais a da PSA ainda é mais completa e deixa claro o que deve ser controlado.										

Tabela 13 – Questionário Resultados Tema Lista CTF – Justificativas

TEMA : LISTA CTF
Questão 6 : Justificativas do porque é melhor
Especifica claramente todas as características funcionais dos produtos.
Reúne em único documento pontos mais importantes para controle.
Mais completa e abrangente. Possibilita um maior controle e fácil visualização das CTFs.
Mais completa.
Lista completa com as informações necessárias no mesmo documento.
A montadora permite que o fornecedor informe o que é crítico no seu processo para validação final da lista CTF.
Maior interação entre cliente e fornecedor na determinação das características especiais.
Tem a clara função de determinar as características realmente importantes para o produto/processo.
Todas as características são discutidas quanto a sua necessidade de ser CTF.
Existe uma sistemática bem definida.
É bem direto, explica de maneira pratica.
As definições acabam sendo em conjunto ou pelo menos com a aprovação da montadora.
Pró-ativo, é mais criterioso.
Simple e eficaz.
Pois é bem mais clara e objetiva.
Questão 6 : Justificativas do porque é pior
Acaba gerando uma quantidade de características especiais exagerada se comparado com outros clientes.
Há muita margem para considerar características não importantes.
Muitos mais pontos são controlados em comparação com outros clientes.
Depende muito da capacidade de avaliação do Engenheiro do Produto.
É relativamente complexo.

Os elementos apresentados na Tabela 12 e na Tabela 13 indicam que, de maneira geral, a abordagem adotada pela montadora se mostra adequada, na visão das empresas fornecedoras que a aplicam, que reportam um elevado nível de satisfação com a mesma.

4- CONCLUSÕES

A análise dos resultados tem o objetivo de concluir se a abordagem da montadora francesa agrega valor ao projeto de autopeças das empresas fornecedoras que a aplicam.

O resultado da análise permite concluir que a aplicação da abordagem agrega expressivo valor a esses projetos, evidenciando em especial suas vantagens em relação às abordagens alternativas como o APQP e às ferramentas alternativas como o FMEA.

Na análise qualitativa, avaliando os procedimentos e regras da abordagem da montadora, fica evidente que a mesma apresenta uma série de vantagens porque:

- apresenta um modelo de referência padrão adaptado às suas particularidades e à sua cultura interna denominado AQMPP, o qual, embora não conflitante com o modelo de referência adotado na indústria automotiva (APQP), apresenta vantagens em relação a mesmo.
- apresenta uma sistemática de planejamento e monitoramento estruturado e compartilhado e integrado com seus fornecedores, composto de um ambiente informatizado, “*on line*” e comum denominado Grade Q3P e de suas ferramentas de acompanhamento de resultados;
- apresenta uma sistemática detalhada de gerenciamento preventivo de riscos apoiada nas ferramentas Lista CTF, PED e PMR, que se destaca como sendo mais ampla e efetiva que a aplicação isolada do FMEA;
- apresenta uma metodologia de determinação de características críticas do produto e do processo para a otimização do projeto, apoiada na Lista CTF sendo

trabalhada de forma preventiva e proativa com intensa integração das equipes multifuncionais da montadora e do fornecedor.

Na análise quantitativa, através de pesquisa realizada junto aos fornecedores que aplicam a abordagem no desenvolvimento de produtos, fica evidente que a mesma apresenta uma série de vantagens porque os fornecedores apresentam um elevado grau de satisfação com a abordagem da montadora, em todos os seus aspectos (o que confirma as conclusões iniciais da análise qualitativa). Como principais evidências desse alto grau de aprovação da abordagem da montadora, pode-se destacar:

- a esmagadora maioria (93%) dos respondentes reconhece a abordagem da montadora (AQMPP) como modelo de desenvolvimento melhor (no sentido de agregar mais valor aos projetos de desenvolvimento de produtos) que as metodologias alternativas requeridas por outros clientes, sendo que 89% adotaram o APQP como referência de comparação;
- A totalidade (100%) dos respondentes considera que a abordagem de gerenciamento de riscos da montadora (AQMPP) é igual ou melhor que a abordagem dos concorrentes. Expressivos 80% dos fornecedores consideram que a abordagem da montadora é melhor, sendo que os demais 20% a consideram igual à dos concorrentes;
- 97% consideram a Grade Q3P uma ferramenta de planejamento igual ou melhor que as ferramentas das metodologias alternativas requeridas por outros clientes, sendo que a maioria (58%) dos respondentes a reconhecem como melhor e 39% a consideram tão boa quanto;

- 95% reconhecem o sistema de monitoramento da montadora como “igual ou melhor” que o sistema de monitoramento das metodologias alternativas requeridas, sendo que 25% a avaliam como melhor;
- 88% reconhecem a abordagem da montadora para determinação das características especiais e dos controles de processo como sendo igual ou melhor que as metodologias alternativas requeridas por outros clientes, sendo que 32% a avaliam como melhor.

Sendo assim, de maneira geral a pesquisa evidencia as vantagens da aplicação dessas ferramentas, enfatizando de forma qualitativa as suas características e o seu potencial de contribuição para o sucesso dos projetos de desenvolvimento de produtos e apresentando de forma quantitativa o grau de satisfação dos fornecedores da montadora com o método adotado, em termos de valor agregado à qualidade do projeto com a aplicação da presente abordagem.

Como potencial para trabalhos futuros, propõe-se analisar o uso dessa abordagem em um dos fornecedores que a implantaram, com o objetivo de quantificar na forma de cálculos específicos, os resultados obtidos em termos de otimização dos projetos de desenvolvimento de produtos, de redução de custos, redução do *lead time*, redução dos re-planejamentos e retrabalhos e incremento da qualidade do produto desenvolvido.

REFERÊNCIAS

ABRAHAM, M. O futuro do desenvolvimento de produtos e da cadeia de fornecimento da indústria automobilística. São Paulo: POLI/USP, 1998 (Tese de Doutorado).

IQA - INSTITUTO DE QUALIDADE AUTOMOTIVA. Análise de modos de falha e seus efeitos (FMEA) - Manual AIAG - 4ª edição, São Paulo, 2008(a).

_____. Planejamento avançado da qualidade do produto e plano de controle (APQP) - Manual AIAG - 2ª edição, São Paulo, 2008(b).

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO/TS 16949-Sistemas de gestão da qualidade. São Paulo, 2004.

ARNOLD, J. Administração de materiais: uma introdução. São Paulo: Atlas, 1999.

CALABRESE, G. Managing information in product development. Logistics Information Management Volume 12 - Number 6, 1999.

CARVALHO, M.; RABECHINI, R. Construindo Competências para Gerenciar Projetos: Teoria & Casos. São Paulo: Atlas, 2005.

CHENG, L.C.; SCAPIN, C.A.; OLIVEIRA, C.A. De; KRAFETUSKI, E.; DRUMOND, F.B.; BOAN, F.S.; PRATES, L.R.; VILELA, R.M. QFD: Planejamento da Qualidade, Belo Horizonte: UFMG; Fundação Christiano Ottoni, 1995.

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

COSTA NETO, P.L.O. Qualidade e Competência nas Decisões, São Paulo: Editora Blücher, 2007.

FALCONI, V. Controle de Qualidade Total – No estilo japonês. 6ª edição. Rio de Janeiro : Bloch Editora, 1995

FLORENZANO, M.C. Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Estudo de Casos na Indústria Brasileira de Autopeças sobre a Divisão de Tarefas, Capacidade e Integração Interunidades, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, 1999 (Dissertação de Mestrado).

GARVIN, D.A. Gerenciando a Qualidade: a visão estratégica e competitiva. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1992.

GHINATO, P. Sistema Toyota de Produção: mais do que simplesmente just-in-time. Caxias do Sul: Editora da Universidade de Caxias do Sul - EDUCS, 1996.

JURAN, J. M. A qualidade desde o projeto. 2ª edição. São Paulo: Pioneira, 1992.

KANO, N; SERAKU, K; TAKAHASHI, F; TISUJI, S. Attractive quality and mustbe quality. Hinshitsu (Quality, The journal of the Japanese Society Quality Control), 1984.

KERZNER, H. Gestão de Projetos : As melhores práticas. 2ª edição. Porto Alegre: Bookmam, 2006.

MAXIMIANO, A. Administração de projetos: Como transformar idéias em resultados. 3ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

MELLO, J; OLIVEIRA, A. Ferramentas da Administração no Monitoramento da Função Qualidade na Daimler Chrysler - XI SIMPEP - Bauru, 2004.

PMI, Project Management Institute. PMBOK – Project Management Body of Knowledge 2004. Minas Gerais: PMIMG, 2004.

POLLOCK, S. Create a simple framework to validate FMEA performance. ASQ Six Sigma Fórum Magazine, 2005.

PORTER, M.E., Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

PRADO, D. Planejamento e Controle de Projetos. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1998.

ROZENFELD, H; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C. Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para melhoria do processo. 1ª edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

SEGISMUNDO, A.; MIGUEL, P.A.C. Gerenciamento de riscos em projetos: Proposição inicial de um conceito integrado para as fases de desenvolvimento de produto – Estudo em uma empresa automotiva. Artigo aceito para o XIV SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA AUTOMOTIVA; SIMEA , São Paulo, 2006.

SENGE, P. A quinta disciplina: Arte e prática da organização que aprende. 24ª edição. Rio de Janeiro : Bestseller, 2008.

SETEC - Setec Consulting Group. AQF Garantia da Qualidade dos Fornecedores. Revisão 06/08. São Paulo, 2008.

SHINGO, S. Sistema Toyota de Produção – Do ponto de vista da engenharia de produção. 2ª edição. Porto Alegre: Artmed, 1996.

SLACK, N.; CHAMERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. Administração da produção. Edição compacta. São Paulo: Atlas, 1999.

VIEIRA, V. A efetividade do planejamento avançado da qualidade do produto como ferramenta de prevenção de defeitos de qualidade inicial no lançamento de novos produtos. São Paulo: POLI/USP, 2007 (Tese de Mestrado).

ANEXO: Questionário de avaliação do AQMPP

Nome:

E-mail:

Telefone:

Empresa:

Passo 1 - Informações da Empresa Fornecedora

1 - Código da empresa na montadora

2 - Localização do site

3 - Número de funcionários

- Menos que 50
- De 50 a 249
- De 250 a 499
- De 500 a 999
- 1000 ou mais

4 - Faturamento anual bruto em reais (referência=último ano)

- Menos de 1.000.000
- Entre 1.000.000 e 10.000.000
- Entre 10.000.000 e 25.000.000
- Entre 25.000.000 e 50.000.000
- Acima de 50.000.000

5 - Composição do capital majoritário

- Multinacional
- Nacional

6 - Destino da produção para o setor automotivo

- 0 a 20%
- 21 a 40%
- 41 a 60%
- 61 a 80%
- 81 a 100%

7 - Destino da produção para o mercado interno

- 0 a 20%
- 21 a 40%
- 41 a 60%
- 61 a 80%
- 81 a 100%

8 - Quais são os principais processos de fabricação da empresa? (pode ser escolhida mais de uma opção)

- Fundição
- Forjaria
- Estamparia
- Usinagem
- Montagem
- Injeção de Plástico
- Eletrônico
- Solda
- Pintura
- Outro

9 - Qual é o número médio de produtos da empresa?

- Menos de 50
- De 50 a 99
- De 100 a 199
- De 200 a 299
- 300 ou mais

Passo 2 - Informações do Respondente do Questionário**1 - Idade (em anos)****2 - Cargo****3 - Nível de formação**

- Até colegial
- Técnico
- Superior em
- Pós-Graduação
- Mestrado
- Doutorado

4 - Função na equipe de projeto (junto a montadora)

- Chefe (gerente ou responsável) do projeto
- Responsável de Qualidade
- Engenheiro de Produto
- Outro

5 - Tempo na função (em anos)**Passo 3 - Informações do produto em desenvolvimento ou em fornecimento para a montadora (escolha um produto apenas)****1 - Tipo de Contrato**

- Industrializador
- Co-desenvolvedor

2 - Descrição do produto**3 - Projeto Montadora****4 - Situação do fornecimento**

- Vida Série
- Fase de Desenvolvimento

Passo 4 - Avaliação da metodologia de desenvolvimento de produtos da montadora (AQMPP)**Processo de Consulta e de Escolha do Fornecedor****1 - A documentação de consulta fornecida pela montadora é:**

- Completa
- Incompleta

2 - A documentação de consulta fornecida pela montadora é:

- Bem organizada

- Mal organizada

3 - A documentação de consulta fornecida pela montadora é:

- Mais complexa do que necessário
- Tão complexa quanto necessário

4 - A documentação de consulta fornecida pela montadora é:

- De fácil compreensão.
- De difícil compreensão. Porque:

5 - Deseja registrar suas impressões adicionais sobre a documentação de consulta?

- Sim
- Não

6 - Como você classifica o processo de consulta e de escolha do Fornecedor da montadora em relação ao de outros clientes?

- Pior. Porque:
- Igual
- Melhor. Porque:

Passo 5 - Processo de Análise de Riscos

1 - Como você classifica a importância dos documentos de análise de riscos abaixo? (Notas de 1=pouco importante a 5=muito importante)

- Plano de Erradicação de Defeitos (PED)
- Lista de características Especiais de Produto (Lista CTF)
- Plano de Domínio de Riscos (PMR)
- Preconização de Uso
- AMDECs de produto e/ou de Processo

2 - Assinale todos documentos abaixo que você considera que são os diferenciais da montadora na análise de riscos em relação ao modelo de desenvolvimento de outros clientes

- Plano de Erradicação de Defeitos (PED)
- Lista de características Especiais de Produto (Lista CTF)
- Plano de Domínio de Riscos (PMR)
- Preconização de Uso
- AMDECs de produto e/ou de Processo
- Nenhum deles

3 - Dentre os documentos acima, apresente os 2 mais importantes (agregam valor ao projeto) e explique o porque

- Plano de Erradicação de Defeitos (PED)
- Lista de características Especiais de Produto (Lista CTF)
- Plano de Domínio de Riscos (PMR)
- Preconização de Uso
- AMDECs de produto e/ou de Processo
- Nenhum deles

4 - Como você classifica o processo de análise de riscos da montadora em relação ao de outros clientes?

- Pior. Porque
- Igual
- Melhor. Porque:

Passo 6 - Processo de determinação das características especiais e dos controles de processo

1 - Como você classifica a lista CTF como forma de determinação das características especiais e dos controles de processo da montadora em relação ao de outros clientes?

- Completa
- Incompleta

2 - Como você classifica a lista CTF como forma de determinação das características especiais e dos controles de processo da montadora em relação ao de outros clientes?

- Bem organizada
- Mal organizada

3 - Como você classifica a lista CTF como forma de determinação das características especiais e dos controles de processo da montadora em relação ao de outros clientes?

- Mais complexa do que o necessário
- Tão complexa quanto necessário

4 - Como você classifica a lista CTF como forma de determinação das características especiais e dos controles de processo da montadora em relação ao de outros clientes?

- De fácil compreensão.
- De difícil compreensão. Porque:

5 - Deseja registrar suas impressões adicionais sobre a Lista CTF:

- Sim
- Não

6 - Como você classifica o processo de determinação das características especiais e dos controles de processo da montadora em relação ao de outros clientes?

- Pior. Porque:
- Igual
- Melhor. Porque:

Passo 7 - Forma de Planejamento das atividades de desenvolvimento

1 - Como você classifica a importância da Grade Q3P no planejamento das atividades de desenvolvimento?

- Completa
- Incompleta

2 - Como você classifica a importância da Grade Q3P no planejamento das atividades de desenvolvimento?

- Bem organizada
- Mal organizada

3 - Como você classifica a importância da Grade Q3P no planejamento das atividades de desenvolvimento?

- Mais complexa do que o necessário
- Tão complexa quanto necessário

4 - Como você classifica a importância da Grade Q3P no planejamento das atividades de desenvolvimento?

- De fácil compreensão.
- De difícil compreensão. Porque:

5 - Deseja registrar suas impressões adicionais sobre a Grade Q3P?

- Sim
- Não

6 - Como você classifica a Forma de Planejamento das atividades de desenvolvimento em relação ao de outros clientes?

- Pior. Porque:
- Igual
- Melhor. Porque:

Passo 8 - Forma de Monitoramento de Avanço dos Resultados

1 - Como você classifica a importância dos elementos abaixo? (Notas de 1=pouco importante a 5=muito importante)

- Reunião de INIT
- Reuniões para passagem de etapas da Grade Q3P
- Avaliações de Plena Cadência (EPC)
- Avaliações de amostras iniciais
- Reuniões de Acompanhamento com a equipe de projeto
- Auditorias da montadora

2 - Como você classifica as auditorias da montadora em relação ao de outros clientes? (notas de 1 a 5 onde 1=bem menos; 2=menos; 3=igual; 4=mais e 5=muito mais)

- Mais formais
- Mais rigorosas
- Mais independentes
- Conta com auditores melhor preparados
- Mais frequentes

3 - Como você classifica a Forma de Monitoramento de Avanço dos Resultados da montadora em relação ao de outros clientes?

- Pior. Porque:
- Igual
- Melhor. Porque:

Passo 9 - Forma de Formação dos Fornecedores

1 - Como você classifica a eficácia das práticas abaixo como forma de contribuição aos fornecedores para aplicar o AQMPP com sucesso? (Notas de 1=pouco eficaz a 5=muito eficaz)

- Documentação com regras e procedimentos disponibilizada na fase de consulta
- Documentação com regras e procedimentos disponibilizada no Portal
- Formação AQF
- Formação FIEV
- Suporte do AAQO/GAQO
- Suporte do Piloto Métier
- Suporte do Comprador

2 - Há algum tema adicional para o qual você considera importante que seja disponibilizada formação formal?

- AMDEC de produto
- AMDEC de processo
- Amadeus
- Foqualis
- Outros
- Não

3 - Como você classifica a Forma de Formação dos Fornecedores da montadora em relação ao de outros clientes?

- Pior. Porque:
- Igual
- Melhor. Porque:

Passo 10 - Comparação do AQMPP com outras técnicas de desenvolvimento de produtos

1 - Que outra técnica de desenvolvimento de produtos você utiliza com regularidade? (escolha apenas uma)

- APQP
- ANPQP
- Outra

2 - Comparativamente à técnica apontada no item anterior, como o a metodologia da montadora (AQMPP) pode ser classificada? (notas de 1 a 5 onde 1=bem menos; 2=menos; 3=igual; 4=mais e 5=muito mais)

- mais preventivo
- melhor documentado
- mais simples
- cobrado mais fortemente pelo cliente
- o cliente oferece maior suporte (ajuda) para ser aplicado pelo fornecedor
- mais informatizado
- agrega mais qualidade ao projeto
- agrega mais confiabilidade ao projeto
- otimiza os custos do projeto
- reduz os riscos de falhas do projeto
- permite uma integração maior com o cliente

3 - Na sua opinião o AQMPP agrega valor ao projeto?

- Sim. Porque:
- Não. Porque: