

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO – PPGA
CURSO DE MESTRADO

PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EM EMPRESAS
DE UMA CADEIA AUTOMOTIVA: UM ESTUDO COMPARATIVO

ESEQUIEL BERRA DE MELLO

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Costa

Caxias do Sul, abril de 2008

ESEQUIEL BERRA DE MELLO

**PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EM EMPRESAS
DE UMA CADEIA AUTOMOTIVA: UM ESTUDO COMPARATIVO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Mestrado em Administração da Universidade de Caxias do Sul, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Administração.

Orientador: Dr. Carlos Alberto Costa

Caxias do Sul, abril de 2008

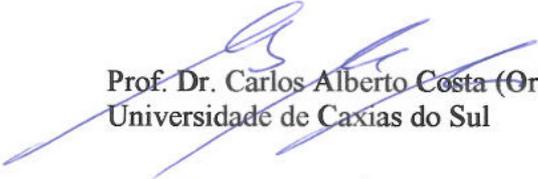
“Processo de desenvolvimento do produto em empresas de uma cadeia automotiva: um estudo comparativo”

Esequiel Berra de Mello

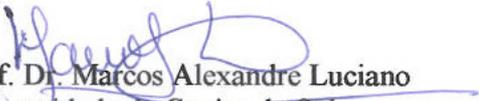
Dissertação de Mestrado submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Administração, Área de Concentração: Administração da Produção.

Caxias do Sul, 18 de abril de 2008.

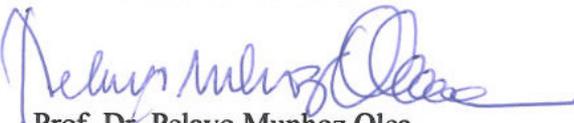
Banca Examinadora:



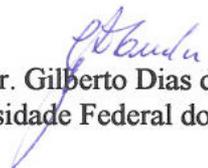
Prof. Dr. Carlos Alberto Costa (Orientador)
Universidade de Caxias do Sul



Prof. Dr. Marcos Alexandre Luciano
Universidade de Caxias do Sul



Prof. Dr. Pelayo Munhoz Olea
Universidade de Caxias do Sul



Prof. Dr. Gilberto Dias da Cunha
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado ao bem mais precioso, minha família.

AGRADECIMENTOS

Durante os últimos dois anos, tive a oportunidade de interagir com muitas pessoas que, de uma forma ou outra, contribuíram para a realização desta dissertação. Esta, por sua vez, constitui um marco em minha vida, pois representa a concretização de um grande e importante objetivo, dando início a uma nova caminhada. É difícil nomear a todos que me auxiliaram, contudo, cabe o agradecimento a alguns que ajudaram de forma especial.

Ao programa de Pós-Graduação de Administração (PPGA) pela oportunidade de obter o título de Mestre e também aos professores e funcionários do programa.

Às Empresas 'A', 'B', 'C' e 'D' pela oportunidade e confiança cedida durante a execução deste trabalho.

Aos membros da banca examinadora Dr. Gilberto Dias da Cunha, Dr. Pelayo Munhoz Olea e Dr. Marcos Alexandre Luciano por terem aceitado essa tarefa que através de seus conhecimentos e experiências enriqueceram esta dissertação.

Meu agradecimento especial ao meu orientador Dr. Carlos Alberto Costa pelo carinho, dedicação e sabedoria, sempre me orientando e acreditando na importância deste estudo. Meu eterno agradecimento.

Aos meus colegas de mestrado, pelas ricas discussões e contribuições que muito colaboraram para meu aperfeiçoamento, e especialmente para o meu colega e grande amigo Geraldo Girardi pelos trabalhos que desenvolvemos juntos ao longo dessa jornada.

Especialmente aos meus pais Maria e João, pelo amor, dedicação e exemplo que têm me apresentado ao longo da vida. Sem vocês nada seria possível.

À minha querida irmã gêmea Kelen, pelo apoio incondicional durante todo este processo. Você sempre será muito importante em minha vida.

À minha amorosa namorada Fernanda pela paciência, pelo incentivo e por ter estado presente em todos os momentos desta conquista, meu muito obrigado.

*“Don’t worry about thing, cause every little
thing gonna be all right”.*

Bob Marley

RESUMO

A globalização e a intensa competitividade dos mercados, as altas taxas de obsolescência dos produtos e as mudanças rápidas nas demandas dos consumidores têm forçado as empresas a repensarem seus processos de negócios e assim superarem os desafios para sua sobrevivência. O processo de desenvolvimento de produto é tido como um processo de negócio chave para qualquer empresa que queira ser competitiva. A formalização do processo de desenvolvimento de produtos não garante por si só a vantagem competitiva de uma empresa, mas sua ausência é, sem dúvida, um fator de desvantagem. Apesar de não existir um processo padrão a ser seguido nessa área, existem estudos e propostas para isso, tanto de cunho mais acadêmico, como comercial. As empresas, principalmente brasileiras, por não possuírem uma cultura forte nessa área, tendem a adaptar seus processos, ou adotar o padrão proposto pelo mercado dentro da cadeia de suprimentos que está inserida. Essa pesquisa apresenta um estudo desenvolvido dentro de uma cadeia fornecedora do setor automotivo, onde é analisado o grau de alinhamento dos processos de desenvolvimento de produtos de empresas desse setor, em relação a dois modelos referenciais, a saber: o Modelo Unificado de PDP proposto por Rozenfeld *et al* (2006) e o modelo APQP adotado pelo mercado. O processo de comparação foi realizado identificando os modelos de PDP utilizados pelas empresas e em seguida comparando as fases e etapas presentes nos dois modelos referenciais. Quatro empresas da cadeia automotiva pesada, de implementos rodoviários, foram estudadas. A pesquisa revelou um alto grau de alinhamento com o modelo de mercado APQP e um bom alinhamento com o modelo acadêmico, evidenciando um grau de maturidade dessas empresas.

Palavras-chave: Processo de desenvolvimento de produtos, APQP, setor automotivo, alinhamento.

ABSTRACT

The globalisation and the intense competitive markets, the high rates of obsolescence of products and the quick changes in consumer demands have forced companies to rethink their business processes and thus overcome the challenges to their survival. The developing product process is taken as a business process key to any company that wants to be competitive. The formalization of the development products process not in itself guarantees the company competitive advantage, but his absence is undoubtedly a factor of disadvantage. Even if there is a standard procedure to be followed in this area, there are studies and proposals for this, both of spilling more academic, and commercial. The companies, mainly Brazil, for lack of a strong culture in this area, tend to adapt their processes, or adopting the standard proposed by the market within the supply chain that is inserted. This survey presents a study developed within a chain supplier of automotive sector, where we examined the degree of alignment with the development products process of companies in this industry, regarding two benchmarks models, namely the Unified PDP Model proposed by Rozenfeld *et al* (2006) and APQP Model adopted by the market. The comparison process was made identifying the PDP models used by companies and then comparing the phases and stages in two benchmarks models. Four companies in the automotive heavy chain, implements road, were studied. The survey revealed a high degree of alignment with the model of market APQP and a good alignment with the academic model, showing a degree of maturity of these companies.

Keywords: Develop products process, APQP, automotive sector, alignment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Modelo Unificado de PDP	30
Figura 02: Detalhamento das fases do Modelo Unificado de PDP	32
Figura 03: Evolução na gestão do PDP nos Estados Unidos.....	35
Figura 04: Ciclo de planejamento da qualidade do produto.....	38
Figura 05: Cronograma de planejamento da qualidade do produto.....	39
Figura 06: Inputs e outputs das fases do APQP	40
Figura 07: Fluxograma das etapas da pesquisa	44
Figura 08: Comparação entre estruturas dos modelos.....	46
Figura 09: Exemplo do alinhamento entre fases dos modelos	47
Figura 10: Cadeia de empresas do setor automotivo.....	50
Figura 11: Fluxo do PDP da Empresa ‘A’	57
Figura 12: Sistema gerenciador de projetos da Empresa ‘A’	59
Figura 13: Categorização de projeto na Empresa ‘B’	62
Figura 14: Fluxograma do PDP da Empresa ‘B’	62
Figura 15: Planilha de acompanhamento de projeto	63
Figura 16: Gráfico dos indicadores de acompanhamento de projeto.	64
Figura 17: Fluxograma do modelo de PDP da Empresa ‘C’	67
Figura 18: Detalhamento dos estágios através do <i>software MS Project</i>	68
Figura 19: Produtos da Empresa ‘D’	70
Figura 20: Fluxograma das fases do PDP da Empresa ‘D’	72
Figura 21: Procedimento guia para execução das etapas do projeto	73
Figura 22: Cronograma para desenvolvimento de produto	74
Figura 23: Alinhamento entre as fases do Modelo Unificado de PDP e o APQP.....	77
Figura 24: Alinhamento entre as fases do APQP e o Modelo Unificado de PDP.....	79
Figura 25: Aderência entre e o Modelo Unificado de PDP e o Modelo APQP	80
Figura 26: Alinhamento entre as fases do Modelo Unificado de PDP e a Empresa ‘A’	81
Figura 27: Alinhamento entre as fases do APQP e a Empresa ‘A’	83
Figura 28: Alinhamento entre a Empresa ‘A’ e o Modelo Unificado de PDP e o APQP.....	85
Figura 29: Correção do alinhamento entre a Empresa ‘A’ e o Modelo Unificado de PDP e o APQP	85
Figura 30: Alinhamento entre as fases do Modelo Unificado de PDP e a Empresa ‘B’	86
Figura 31: Alinhamento entre as fases do APQP e a Empresa ‘B’	87

Figura 32: Alinhamento entre a Empresa 'B' e o Modelo Unificado de PDP e o APQP	88
Figura 33: Correção do alinhamento entre a Empresa 'B' e o Modelo Unificado de PDP e o APQP	89
Figura 34: Alinhamento entre as fases do Modelo Unificado de PDP e a Empresa 'C'	90
Figura 35: Alinhamento entre as fases do APQP e a Empresa 'C'	92
Figura 36: Alinhamento entre a Empresa 'C' e o Modelo Unificado de PDP e o APQP	93
Figura 37: Correção do alinhamento entre a Empresa 'C' e o Modelo Unificado de PDP e o APQP	94
Figura 38: Alinhamento entre as fases do Modelo Unificado de PDP e a Empresa 'D'	95
Figura 39: Alinhamento entre as fases do APQP e a Empresa 'D'	96
Figura 40: Alinhamento entre a Empresa 'D' e o Modelo Unificado de PDP e o APQP	97
Figura 41: Correção do alinhamento entre a Empresa 'D' e o Modelo Unificado de PDP e o APQP	97
Figura 42: Posicionamento da cadeia de empresas no Modelo Unificado de PDP	99
Figura 43: Correção do posicionamento da cadeia de empresas no Modelo Unificado de PDP	100
Figura 44: Posicionamento da cadeia de empresas no modelo APQP	101
Figura 45: Correção do posicionamento da cadeia de empresas no modelo APQP	102

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIAG – *Automotive Industry Action Group*
APQP – *Advanced Product Quality Planning*
AR – *Approval Request*
DFMEA – *Design Failure Modes Effects Analysis*
FMEA – *Failure Modes Effects Analysis*
IATF – *International Automotive Task Force*
MRP – *Materials Requirements Planning*
MSA – *Análise do Sistema de Medição*
PAPP – *Processo de Aprovação de Amostra de Produção*
PCCR – *Product Change and Cost Request*
PCP – *Planejamento e Controle da Produção*
PDP – *Product Development Process*
PFMEA – *Process Failure Modes Effects Analysis*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1 INTRODUÇÃO.....	18
2.2 ESTRATÉGIA COMPETITIVA	18
2.3 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO – PDP	21
2.3.1 Definições do PDP	21
2.3.2 Características do PDP	22
2.3.3 Tipos de PDP.....	25
2.3.4 Responsável por projetar e desenvolver produtos	28
2.3.5 Metodologias do Processo de Desenvolvimento de Produto	29
2.3.6 Gestão do PDP.....	34
2.4 METODOLOGIA APQP	36
2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
3 METODOLOGIA.....	42
3.1 INTRODUÇÃO.....	42
3.2 CONTEXTO DA PESQUISA.....	42
3.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
4 CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS.....	48
4.1 INTRODUÇÃO.....	48
4.2 CENÁRIO DE PDP PESQUISADO	48
4.3 CADEIA DE EMPRESAS – ESTUDO DE CASO	50
4.3.1 Caracterização do <i>tier one</i>	51
4.3.1.1 Perfil da empresa ‘A’	51
4.3.1.2 Modelo de PDP da Empresa ‘A’	52
4.3.1.3 Gestão de PDP da Empresa ‘A’	58
4.3.2 Caracterização do <i>tier two</i>	60
4.3.2.1 Perfil da Empresa ‘B’	60
4.3.2.2 Modelo de PDP da Empresa ‘B’	61
4.3.2.3 Gestão do PDP da Empresa ‘B’	63

4.3.3 Caracterização do <i>tier three</i>	64
4.3.3.1 Perfil da Empresa ‘C’	64
4.3.3.2 Modelo de PDP da Empresa ‘C’	66
4.3.3.3 Gestão do PDP da Empresa ‘C’	68
4.3.4 Caracterização da montadora.....	69
4.3.4.1 Perfil da Empresa ‘D’	69
4.3.4.2 Modelo de PDP da Empresa ‘D’	71
4.3.4.3 Gestão do PDP da Empresa ‘D’	73
4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS	76
5.1 INTRODUÇÃO.....	76
5.2 ALINHAMENTO ENTRE OS MODELOS DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	76
5.3 ALINHAMENTO ENTRE A EMPRESA ‘A’ E OS MODELOS REFERENCIAIS.....	80
5.3.1 Alinhamento entre a Empresa ‘A’ e o Modelo Unificado de PDP.....	80
5.3.2 Alinhamento entre a Empresa ‘A’ e o APQP	82
5.3.3 Posicionamento da Empresa ‘A’ em relação aos modelos referenciais	83
5.4 ALINHAMENTO ENTRE A EMPRESA ‘B’ E OS MODELOS REFERENCIAIS.....	85
5.4.1 Alinhamento entre a Empresa ‘B’ e o Modelo Unificado de PDP.....	85
5.4.2 Alinhamento entre a Empresa ‘B’ e o APQP	87
5.4.3 Posicionamento da Empresa ‘B’ em relação aos modelos referenciais.....	87
5.5 ALINHAMENTO ENTRE A EMPRESA ‘C’ E OS MODELOS REFERENCIAIS.....	89
5.5.1 Alinhamento entre a Empresa ‘C’ e o Modelo Unificado de PDP.....	89
5.5.2 Alinhamento entre a Empresa ‘C’ e o APQP	91
5.5.3 Posicionamento da Empresa ‘C’ em relação aos modelos referenciais.....	92
5.6 ALINHAMENTO ENTRE A EMPRESA ‘D’ E OS MODELOS REFERENCIAIS.....	94
5.6.1 Alinhamento entre a Empresa ‘D’ e Modelo Unificado de PDP.....	94
5.6.2 Alinhamento entre a Empresa ‘D’ e o APQP	95
5.6.3 Posicionamento da Empresa ‘D’ em relação aos modelos referenciais	96
5.7 POSICIONAMENTO DAS EMPRESAS COM OS MODELOS REFERENCIAIS	98
5.7.1 Posicionamento das empresas no Modelo Unificado de PDP.....	98
5.7.2 Posicionamento da cadeia de empresas no modelo APQP.....	100
6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS.....	103

6.1 CONCLUSÃO.....	103
6.2 TRABALHOS FUTUROS	105
REFERÊNCIAS	106
ANEXOS	110

1 INTRODUÇÃO

Durante décadas, o setor automotivo tem servido como referência para os outros setores quando o assunto é referente ao processo de desenvolvimento de novos produtos. Isto ocorre, devido aos altos investimentos nos campos de pesquisa e desenvolvimento e as intensas renovações tecnológicas desta área, fazendo que as empresas que atuam neste setor sejam inovadoras e eficazes nos lançamentos de novos produtos.

Segundo Clark e Fujimoto (1991), o processo de desenvolvimento de produto (PDP) tornou-se uma poderosa ferramenta para a melhoria do desempenho das empresas no quesito de satisfação das expectativas dos clientes, a ponto de fazer a diferença na competitividade de uma empresa e de seus produtos a longo prazo.

Segundo Rozenfeld *et al* (2006), o aumento da concorrência, as rápidas mudanças tecnológicas, a diminuição do ciclo de vida dos produtos e a maior exigência por parte dos clientes orientam as empresas para que tenham agilidade, produtividade e alta qualidade, que dependem, necessariamente, da eficiência e eficácia no processo de desenvolvimento de produto.

Para isso, é necessária uma forte mudança na cultura organizacional, pois muitas empresas não perceberam a importância de utilizar um modelo formalizado de PDP, que garanta um processo estruturado e sistêmico ao longo de todas as atividades desde o planejamento do produto até o lançamento do mesmo no mercado. Tendo este processo definido e controlado dentro da organização é possível otimizar atividades, compartilhar informações e agrupar funções, as quais irão resultar numa redução do tempo de lançamento de produto e melhorar o fluxo de informação para execução das atividades.

As fortes exigências de mercado referentes à inovação e à qualidade, fazem que as montadoras do setor automotivo transfiram para sua cadeia de empresas fornecedoras a necessidade de utilização de um PDP estruturado que resulte em agilidade no lançamento de novas tecnologias, alcançando assim uma maior competitividade para toda a cadeia.

Para muitas empresas, a realização de esforços nessa área é um fator estratégico e essencial para continuar atuando no mercado, pois a implementação de novos produtos sustenta a esperança de alcançar uma participação de mercado maior e melhorar a sua rentabilidade (Kotler, 1994). Porém, muitas vezes, o mercado impõe uma forma de desenvolvimento de produto, como por exemplo, o APQP (Planejamento Avançado da Qualidade do Produto) pelo mercado automotivo, fazendo com que as organizações se sintam

pressionadas a adotar um modelo de PDP que não condiz com a sua real estrutura interna. Isto se torna um problema, então, porque muitas empresas ainda não possuem a maturidade suficiente para utilizá-lo como base em seu processo de desenvolvimento de produto, principalmente considerando a realidade de muitas empresas do nosso país.

O tema central deste trabalho de pesquisa abrange o estudo do Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) em uma cadeia de empresas fornecedoras do setor automotivo, com o intuito de responder a seguinte pergunta: **Quanto essas empresas possuem o PDP alinhado ou não com os conceitos defendidos pela literatura e o padrão adotado pelo mercado automotivo?**

Portanto, o objetivo principal deste trabalho é *“identificar o alinhamento dos modelos de PDP utilizados por empresas pertencentes a uma cadeia do setor automotivo com os modelos referenciais de PDP extraídos da literatura e do mercado”*.

Os objetivos específicos são: a) selecionar na literatura um modelo de PDP (referencial teórico); b) identificar o modelo padrão de PDP adotado pelo mercado automotivo; c) selecionar empresas de uma cadeia automotiva que utilizam modelos de PDP sistêmicos; d) identificar o alinhamento entre os modelos referenciais; e) identificar o alinhamento entre os modelos utilizados pelas empresas e os modelos referenciais.

Visando alcançar o objetivo principal deste trabalho de pesquisa, foram investigados os modelos de PDP mais conceituados na literatura atual, possibilitando assim selecionar um modelo teórico que pudesse servir de referência para este estudo. Também foi analisado o modelo considerado como padrão pelo setor automotivo.

De posse da revisão bibliográfica, foi possível criar o conhecimento necessário para analisar e mensurar o grau de alinhamento dos modelos estudados com os modelos utilizados pelas empresas. Ambos os modelos selecionados, o APQP e o Modelo Unificado de PDP defendido por Rozenfeld *et al* (2006), foram identificados por suas fases e etapas específicas, as quais foram entendidas e interpretadas, e, após comparadas pela essência de sua finalidade, para se auferir a sobreposição dessas nos modelos utilizados pelas empresas.

Este trabalho de pesquisa, que encontra-se enquadrado à área de concentração: Administração da Produção do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade de Caxias do Sul, está estruturado em seis capítulos. O primeiro introduz o leitor ao ambiente da pesquisa com uma breve introdução do assunto abordado, a pergunta de pesquisa, o objetivo e a forma como o trabalho foi conduzido.

No segundo capítulo do trabalho encontra-se a revisão bibliográfica, iniciando com uma sucinta abordagem sobre o assunto estratégia competitiva e suas vantagens, para que o leitor possa compreender melhor a justificativa do tema abordado. Após esta abordagem, entra-se no assunto tema deste trabalho, ou seja, o Processo de Desenvolvimento do Produto – PDP contemplando os modelos teóricos de PDP e as características para gestão deste processo. Também nesta etapa, foram descritas as exigências referentes ao PDP que são solicitadas pelo mercado em que as empresas atuam.

A metodologia científica adotada para a realização desta pesquisa está descrita no terceiro capítulo, juntamente com a apresentação da figura conceito deste trabalho e a descrição de como foram realizadas as coletas de informação e análise dos resultados.

Com base na metodologia aplicada, no quarto capítulo são caracterizadas as empresas pertencentes a esta cadeia em estudo, bem como o modelo de PDP utilizado e sua forma de gerenciamento.

No quinto capítulo é analisado o grau de alinhamento entre os modelos de PDP utilizados pelas empresas e os modelos de referência, e discutidos os resultados encontrados.

Por fim, no sexto capítulo são apresentadas às considerações finais obtidas a partir do trabalho desenvolvido, bem como limitações e sugestões para trabalhos futuros que possam dar continuidade à pesquisa realizada.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta uma revisão bibliográfica dos temas que serão abordados ao longo deste trabalho de pesquisa. Para melhor compreender as necessidades das empresas pertencentes ao setor automotivo em buscar constantes inovações em seus produtos e na forma de gerenciá-los fez-se necessário investigar o tema estratégia competitiva. Em seguida, verificaram-se os conceitos atuais referente ao processo de desenvolvimento de produto (PDP), juntamente com sua metodologia e formas de gestão, e o padrão de PDP exigido pelas montadoras do setor automotivo.

2.2 ESTRATÉGIA COMPETITIVA

Diversos autores, como por exemplo, Clark e Fujimoto (1991) e Kotler (1994) defendem que a Gestão do Processo de Desenvolvimento do Produto é uma estratégia administrativa e que deve estar alinhada à estratégia de negócio da empresa.

A estratégia é um elemento importante para as organizações atuarem no mercado de forma competitiva, pois é com o uso adequado da estratégia que as organizações conseguem um melhor posicionamento e retorno financeiro de longo prazo e obtêm a longevidade de suas empresas (DE GEUS, 1998).

Em sentido literal, estratégia significa o modo ou a arte de conduzir batalhas para vencer a guerra. Esses escritos codificam e expressam a sabedoria do senso comum a respeito das condições ideais para se atacar um inimigo e defender a própria posição (MINTZBERG, AHLSTRAND & LAMPEL, 2000).

Porter (1990) descreve a estratégia competitiva, como ações ofensivas ou defensivas a fim de criar uma posição na indústria contra as forças competitivas e com o propósito de obter um melhor retorno sobre o investimento. Entretanto, desloca a atenção para três estratégias genéricas que podem ser usadas para superar os concorrentes ao enfrentar as cinco forças

competitivas, melhorando sua posição ao longo prazo. São elas: liderança no custo total, diferenciação e enfoque.

Para Andrews (1992) a estratégia corporativa é um processo organizacional inseparável da estrutura, do comportamento e da cultura da empresa. A formulação da estratégia inclui a identificação de oportunidades e ameaças existentes no meio ambiente em que a organização está inserida, bem como atribui uma estimativa de risco a cada uma das opções discerníveis. A natureza do meio ambiente inclui tecnologia, ecologia, economia, indústria, sociedade, política. Os pontos fortes e os pontos fracos da organização, juntamente com os recursos disponíveis também devem ser levados em conta para a elaboração da estratégia. A organização deve potencializar suas forças e minimizar as fraquezas.

A vantagem competitiva representa o perfil de competência da empresa em relação aos concorrentes, os recursos disponíveis e a tecnologia adotada, enfim todas as vantagens que ela possui para enfrentar as demais empresas concorrentes do seu ambiente (ANSOFF, 1977).

Gerencie no sentido da singularidade, desenvolva uma competência que o distinga, crie uma vantagem competitiva. Os estrategistas insistem que, para obter um desempenho excepcional, uma empresa tem que vencer a concorrência, mas esta é acirrada. Os setores descobriram três pontos marcantes na competição (GUEMAWAT, 1986):

- a) inovação de produto: patentear o produto não evita imitação;
- b) produção: os novos processos são muito mais difíceis de proteger do que os novos produtos;
- c) marketing: a cada nova jogada os rivais reagem ajustando seu marketing.

Assim como a própria competição, a vantagem competitiva é um alvo em constante movimento. Para qualquer empresa de qualquer setor, a chave está em não se ater a uma idéia fixa e única do que seja sua fonte de vantagem. Os melhores concorrentes sabem como estar sempre em movimento e se manter na frente.

As reais fontes de vantagens devem ser encontradas na capacidade da gerência em consolidar tecnologias em âmbito corporativo e nas habilidades de produção em competências que possibilitem negócios individuais para se adaptarem rapidamente às oportunidades em mutação. Ao longo prazo, a competitividade deriva de uma capacidade de formar, a custos menores e com mais velocidade do que os concorrentes, as competências centrais que propiciam produtos que não podem ser antecipados.

As competências essenciais são o aprendizado coletivo na organização, especialmente como coordenar as diversas habilidades de produção e integrar as múltiplas correntes de tecnologia, à organização do trabalho e à entrega de valor (HAMEL E PRAHALAD, 1995).

A essência da formulação estratégica é lidar com a competição, onde esta se estabelece em cinco forças: clientes, fornecedores, novos entrantes em potencial, produtos substitutos e os concorrentes existentes. Assim, o objetivo da empresa é encontrar uma posição no setor onde ela possa melhor se defender contra estas forças ou influenciá-las ao seu favor. O estrategista precisa analisar as fontes de cada força, por exemplo, o que torna o setor vulnerável à entrada? O conhecimento destas fontes básicas de pressão competitiva acentua os esforços críticos e dão um posicionamento da empresa no setor, tornando claras as áreas onde as mudanças estratégicas possam oferecer maiores vantagens. A chave para o crescimento e para a sobrevivência é assumir uma constante vigilância, evitando uma vulnerabilidade ao ataque frontal destas forças (PORTER, 1990).

A estratégia competitiva é a busca de uma posição competitiva favorável em um segmento, a arena fundamental onde ocorre a concorrência. A estratégia competitiva visa estabelecer uma posição lucrativa e sustentável contra as forças que determinam a concorrência no setor. Duas questões centrais baseiam a escolha da estratégia competitiva:

- a) atratividade da indústria em termos de rentabilidade a longo prazo e os fatores que determinam esta atratividade; e a
- b) posição relativa da empresa dentro da indústria.

Nenhuma questão é suficiente por si só para orientar a escolha da estratégia competitiva. Uma empresa em um segmento muito atrativo pode, ainda assim, não obter lucros atrativos, se tiver escolhido uma má posição competitiva.

A vantagem competitiva surge fundamentalmente do valor que uma empresa consegue criar para seus clientes e que ultrapassa o custo de fabricação pela empresa. O valor é aquilo que os compradores estão dispostos a pagar, e o valor superior provém da oferta de preços mais baixos do que a concorrência por benefícios semelhantes ou do fornecimento de benefícios singulares que estimulem o cliente a pagar um preço maior.

Existem dois tipos básicos de vantagem competitiva: liderança de custo e diferenciação. Os dois tipos básicos de vantagem competitiva combinados com o esforço de atividades para as quais uma empresa procura obtê-los levam a três estratégias genéricas para alcançar o desempenho acima da média em um segmento:

a) liderança de custo: a liderança no custo é a mais clara das três estratégias genéricas, nela uma empresa parte para tornar-se o produtor de menor custo em sua indústria;

b) diferenciação: neste caso, a empresa busca ser a única em seu segmento, ao longo de algumas dimensões amplamente valorizadas pelos compradores. A empresa seleciona um ou mais atributos que os compradores consideram importantes, posicionando-se singularmente para satisfazer estas necessidades. Ela é recompensada pela sua singularidade através de um preço-prêmio;

c) enfoque: esta estratégia está baseada na escolha de um ambiente competitivo estreito dentro de um segmento. Otimiza sua estratégia para os segmentos-alvo, de acordo com a seleção prévia deste segmento.

A vantagem competitiva está no âmago de qualquer estratégia, e para obtê-la é preciso que a empresa faça uma escolha sobre o tipo de vantagem competitiva que busca obter e sobre o escopo dentro do qual irá alcançá-la. “Ser tudo para todos” é uma receita para a mediocridade estratégica e para um desempenho abaixo da média.

Segundo Michael E. Porter (1990) a vantagem competitiva surge fundamentalmente do valor que uma empresa consegue criar para seus clientes, por sua vez Clark e Fujimoto (1991) prega que aquilo que a empresa faz, ou seja, sua estratégia, produto e como ela se organiza e gerencia o desenvolvimento determinarão como o produto sairá no mercado. Por isso é necessária a percepção rápida, por parte da empresa, às exigências crescentes de mercado, adequando sua estratégia de forma a manter uma vantagem competitiva no processo de desenvolvimento de produto.

2.3 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO – PDP

2.3.1 Definições do PDP

Segundo Kaminski (2000), a transformação de necessidade de mercado em produtos ou serviços economicamente viáveis, através de um conjunto de atividades envolvendo quase todos os departamentos da empresa, pode ser definida como o Processo de Desenvolvimento

de Produto (PDP), o qual engloba desde o projeto do produto (fase principal) até a avaliação do produto pelo consumidor, passando pela fabricação.

Rozenfeld *et al* (2006) define o Processo de Desenvolvimento do Produto como um conjunto de atividades resultantes das necessidades e/ou possibilidades do mercado, das restrições tecnológicas, das estratégias competitivas e do produto da empresa, de modo a garantir a capacidade de produção em relação às especificações de projeto de um produto e de seu processo produtivo. O PDP também envolve as atividades de acompanhamento do produto após o lançamento para, assim, possibilitar eventuais mudanças nas especificações, planejar a descontinuidade do produto no mercado e incorporar no processo de desenvolvimento as lições aprendidas ao longo do ciclo de vida do produto.

Para Ulrich e Eppinger (2004) um produto é algo vendido para o negócio de seus clientes e o desenvolvimento deste produto é o jogo de atividades começando com a percepção de uma oportunidade de mercado e terminando na produção, venda, e entrega de um produto.

O PDP é realizado através de atividades executadas por equipes de diversas áreas da empresa, tais como: área comercial, de engenharias, logística, suprimentos, manufatura e qualidade – cada uma visualizando o produto por perspectivas diferentes, porém complementares. Tal particularidade exige que essas atividades, e suas decisões relacionadas, sejam realizadas em conjunto e de forma integrada, evidenciando a necessidade de estruturar um processo específico que reúna esse conjunto de tarefas a serem planejadas e gerenciadas de forma dedicada (ROZENFELD *et al*, 2006).

O desenvolvimento do produto pode ser encarado, como um processo contínuo inserido na organização, sem barreiras, e suportado por uma série de atividades que visam auxiliar todos os envolvidos a realizarem suas tarefas, de forma mais rápida, precisa e orientada para o mercado.

2.3.2 Características do PDP

De uma forma global, Kaminski (2000) apresenta as seguintes características gerais como sendo parte integrante do processo de desenvolvimento de produtos, durante a execução do projeto:

a) necessidades: o produto final deve ser a resposta ou a solução a uma necessidade individual ou coletiva, que pode ser satisfeita pelos recursos humanos, tecnológicos e econômicos disponíveis naquele instante;

b) exequibilidade física: o produto e o processo para sua obtenção devem ser factíveis;

c) viabilidade econômica: o produto deve ter para o cliente uma utilidade igual ou superior ao preço de venda, além de compensar satisfatoriamente o fabricante ou o executor, seja esta instituição pública ou privada;

d) otimização: a escolha final de um projeto deve ser a melhor entre as várias alternativas disponíveis quando da execução do mesmo;

e) critério de projeto: a otimização deve ser feita de acordo com um critério que representa o equilíbrio a ser conseguido pelo projetista entre vários requisitos, em geral conflitantes. Entre estes incluem-se as exigências e expectativas do consumidor, do fabricante, do distribuidor e da sociedade como um todo, representa pelo seu governo e pelas organizações não-governamentais;

f) subprojetos: durante o desenvolvimento de um projeto, surgem continuamente novos problemas, de cuja solução depende o projeto, e que deverão ser resolvidos por subprojetos;

g) aumento da confiança: o projeto é uma atividade em que os conhecimentos produzidos durante o processo permitem a transição da incerteza para a certeza do sucesso de um produto, isto é, a cada etapa a confiança no sucesso deve aumentar. Se este não for o caso, o desenvolvimento deve ser interrompido, ou uma outra alternativa de solução deve ser procurada;

h) custo da certeza: o custo das atividades destinadas à obtenção de conhecimento sobre o projeto deve corresponder proporcionalmente ao aumento da certeza quanto ao sucesso. Um projeto deve ser interrompido sempre que as informações disponíveis indiquem o seu fracasso; e será continuado somente se as informações garantirem a conveniência da aplicabilidade dos recursos necessários à fase seguinte;

i) apresentação: o projeto é em essência a descrição de um produto ou processo, normalmente apresentado na forma de documentos, relatórios, desenhos, maquetes e/ou protótipos.

Segundo Ulrich e Eppinger (2004), analisando através da perspectiva dos investidores onde o empreendimento deve dar lucro, o desenvolvimento de produtos prósperos resultam em produtos que podem ser produzidos e vendidos lucrativamente. Contudo, a rentabilidade é freqüentemente difícil de se avaliar, por isso os autores usam cinco dimensões específicas para avaliar o desempenho de um produto:

a) qualidade do produto: O quanto bom é o produto que está valendo do esforço de desenvolvimento? Satisfaz necessidades de cliente? É robusto e seguro? Qualidade do produto é refletida no final das contas em participação de mercado e no preço que os clientes estão dispostos a pagar;

b) valor do produto: Qual é o custo de fabricação do produto? Este custo inclui gastos em investimentos em equipamentos e no incremento do custo com cada unidade fabricada do produto. O custo do produto determina quanto lucro provém à empresa para um volume de vendas particular e um preço de vendas particular;

c) tempo de desenvolvimento: Quanto tempo levou para o time completar o esforço do desenvolvimento de produto? O tempo de desenvolvimento utilizado pode resultar em uma força competitiva para a empresa?

d) valor do desenvolvimento: Quanto à empresa gastou para desenvolver o produto? O valor de desenvolvimento normalmente é uma fração significativa do investimento exigida para alcançar os lucros;

e) capacidade de desenvolvimento: A empresa é capaz de desenvolver produtos futuros melhores, através da experiência com projeto de desenvolvimento de um determinado produto?

O alto desempenho ao longo destas cinco dimensões deveria conduzir ao sucesso econômico; porém, outros critérios de desempenho também são importantes. Estes critérios surgem de interesses dos sócios, dos empregados e da comunidade na qual o produto é fabricado, por tanto segundo Kaminski (2000), outros aspectos globais de um novo desenvolvimento devem ser considerados e analisados, são estes:

a) aspectos econômicos: a análise de mercado fornece as informações e elementos que determinarão muitas das características essenciais do produto, como: quantidade demandada, preço de venda, canais de distribuição e formas de estoques. Também deve ser levada em consideração a escolha do local da produção, pois este tem grande importância no valor econômico do produto, e depende da disponibilidade de matéria- prima, mercado consumidor, mão-de-obra, energia, legislação, escala prevista e mercado consumidor;

b) aspectos técnicos: estes envolvem, entre outros, considerações referentes à seleção de materiais, ao processo de produção, ao processo de montagem e à forma de distribuição;

c) aspectos financeiros: dentro deste item devem ser considerados essencialmente a forma de composição de capital, os financiamentos necessários e o capital de giro. Para compor o capital a ser investido no desenvolvimento do produto devem ser avaliadas as diferentes opções existentes. Em essência, trata-se de determinar a relação entre o capital próprio e o capital de terceiros. Não esquecendo de avaliar as alternativas de financiamento, subsídios ou incentivos governamentais;

d) aspectos administrativos: estão relacionados principalmente à estrutura organizacional a ser implantada ou utilizada para o desenvolvimento do produto. Outro aspecto importante é a seleção e/ou treinamento das pessoas que irão compor a equipe de desenvolvimento;

e) aspectos jurídicos-legais: os aspectos jurídicos têm implicação direta em casos em que a empresa tem que assinar contratos, como de fornecimento de matéria-prima, de compra de tecnologia e/ou patente, de leasing etc. Já os aspectos legais estão relacionados às exigências legais propriamente ditas (impostos) e/ou de incentivos fiscais fornecidos pelos governos (municipais, estaduais ou federal) para setores específicos da economia, ou para a implantação em determinadas áreas geográficas, entre outros;

f) aspectos de meio ambiente: como já mencionado, é importante considerar que o produto sempre fará parte do ciclo de produção e consumo.

2.3.3 Tipos de PDP

Os projetos de desenvolvimento de produtos podem ser classificados por diversos critérios, sendo que a classificação mais comum e útil é baseada no grau de mudança que o projeto representa em relação a projetos anteriores.

Segundo Rozenfeld *et al* (2006), os tipos de projetos existentes são:

a) projetos radicais (*breakthrough projects*): são os que envolvem significativas modificações no projeto ou no processo existente, podendo estabelecer novos produtos (*core products*) que diferem totalmente dos originais, através do desenvolvimento de novas

tecnologias. Este tipo de projeto, normalmente, requer um processo de manufatura inovador, que por sua vez, abre novas possibilidades de mercado;

b) projetos de plataforma (*platform project*): normalmente representam alterações significativas no projeto do produto e/ou do processo, sem a introdução de novas tecnologias ou materiais, mas representando um novo sistema e soluções para o cliente. Estes projetos são executados para possibilitar melhorias no desempenho do processo de desenvolvimento, viabilizando o lançamento de novos produtos pelo compartilhamento de componentes tanto entre produtos, quanto entre os respectivos processos de produção. Ou seja, são desenvolvidas as plataformas de produto (em um primeiro momento) e a partir dessas, são desenvolvidos os produtos, sempre integrados à plataforma inicial;

c) projetos incrementais ou derivados (*derivative projects*): envolvem projetos que criam produtos e processos que são derivados, híbridos ou com pequenas modificações em relação aos projetos já existentes. Esses projetos incluem versões de redução de custo de um produto e projetos com inovações incrementais nos produtos e processos. Requerem menos recursos, pois partem dos produtos ou processos existentes, estendendo a sua aplicabilidade, ciclo de vida e podem ser concluídos em menores prazos;

d) projetos *follow-source* (seguir a fonte): são projetos que chegam da matriz ou de outras unidades do grupo ou de cliente, e que não requerem alterações significativas da unidade brasileira que irá adequar o projeto e produzir o produto. Geralmente, nessas unidades, são realizadas atividades de desenvolvimento, como adaptações à realidade local, validação do processo e de equipamentos e ferramentas, a produção do lote piloto e o início da produção;

e) projeto de pesquisa avançada: que têm por objetivo criar conhecimento para projetos futuros. Esses projetos normalmente são precursores do desenvolvimento comercial, mas não possuem objetivos comerciais de curto prazo. Ou seja, não se trata de um projeto de desenvolvimento de produto propriamente dito, mas, sim de pesquisa avançada.

O *mix* de projetos é o resultado do posicionamento estratégico da empresa para obter uma posição de vantagem competitiva no mercado, e as diferenças no plano da estratégia de produtos levam à necessidade de utilização de determinados recursos organizacionais para o seu desenvolvimento. Esses recursos podem ser alocados de forma diferenciada, dependendo do modelo de organização do processo adotado. Com isso, assegura-se que se tenha a quantidade adequada de recursos para coordenar e executar os vários projetos, conseguir eficiência nas atividades realizadas e obter um padrão adequado de inovação dos produtos da

empresa, que não seja nem tão conceitualmente estático nem caoticamente dinâmico (ROZENFELD *et al*, 2006).

Já para Pahl e Beitz (1995), existem apenas três tipos de projetos:

a) projeto original – inovador: envolve uma solução original para um determinado sistema, não existindo experiência anterior para consulta;

b) projeto variante – semelhança: pode mudar a escala ou a combinação de um sistema, porém a função original não muda;

c) projeto orientado pela configuração – adaptativo: contempla a adaptação de sistemas conhecidos, com a mudança de tarefas para as quais foram projetados, sendo que a solução não muda.

Segundo Ullman (1992), os projetos de produtos podem ser classificados em três grandes grupos, dependendo da origem de seu desenvolvimento:

a) desenvolvimento de novos produtos baseados numa nova tecnologia;

b) desenvolvimento de novos produtos criados por sistemas integrados;

c) desenvolvimento de produtos criados pelo melhoramento de um produto existente.

Segundo Kume (1995), do ponto vista da empresa, o desenvolvimento de um novo produto, no sentido amplo, pode ser classificado em quatro categorias:

a) extensão de linha de produtos existentes: fortalecimento de uma linha de produtos, melhoria da qualidade, redução de custos, etc;

b) uso de materiais, tecnologia e equipamentos existentes para desenvolver produtos com novas aplicações;

c) desenvolvimento de produtos que utilizam os mesmos canais de venda e distribuição que os produtos existentes;

d) desenvolvimento de novos produtos que não têm qualquer conexão com os produtos existentes.

Para Ulrich e Eppinger (2004), o projeto de desenvolvimento de produto pode ser classificado em quatro tipos:

a) plataformas de produto novos: este tipo de projeto envolve um esforço de desenvolvimento principal para criar uma família nova de produtos baseado em uma plataforma nova, comum. A nova família de produto endereçada a mercados familiares e categorias de produto;

b) plataformas de produtos derivados de existentes: estes projetos estendem uma plataforma de produto existente para melhor endereçar mercados familiares com um ou mais produtos novos;

c) incrementos melhores para produtos existentes: estes projetos podem só envolver o incremento ou a modificação de algumas características de produtos existentes, para manter a linha de produto atual e competitivo;

d) produtos fundamentalmente novos: estes projetos envolvem produto radicalmente diferente ou tecnologias de produção e podem ajudar ingressar em mercados novos e pouco conhecidos. Tal projeto inerentemente envolva mais risco; porém, o sucesso em longo prazo da empresa pode depender do que é instruído por estes projetos importantes.

2.3.4 Responsável por projetar e desenvolver produtos

O sucesso econômico das empresas depende da habilidade em identificar as necessidades dos clientes e criar produtos que satisfazem estas necessidades, os quais possam ser produzidos a baixo custo e em tempos menores. Alcançar estas metas não são somente problemas de *marketing*, de projeto ou da manufatura; é um problema de desenvolvimento de produto que envolve todas essas funções (ULRICH E EPPINGER, 2004).

a) *marketing*: a função de *marketing* media as interações entre a empresa e seus clientes. Esta freqüentemente facilita a identificação de oportunidades de produto, a definição de segmentos de mercado, e a identificação das necessidades de cliente. Também, o *marketing* tipicamente organiza a comunicação entre a empresa e seus clientes, adquire preços, e vigia o lançamento e promoção do produto;

b) projeto: a função do projeto é definir a forma física do produto para melhor satisfazer as necessidades de cliente. Neste contexto, a função de projeto inclui o projeto de engenharia (mecânico, elétrico, *software*, etc.) e o desenho industrial (ergonomia, interfaces do usuário);

c) manufatura: a função da manufatura é projetar e operar o sistema de produção para produzir o produto. Amplamente definido, a manufatura inclui também, freqüentemente, a compra, distribuição e instalação. Esta coleção de atividades às vezes é chamada de *supply chain*.

Segundo Rozenfeld *et al* (2006), cada função envolvida, enxerga o desenvolvimento de produtos segundo sua percepção, e os gerentes de desenvolvimentos, que teoricamente possuem a visão do todo, não conseguem administrar os conflitos e, às vezes, se perdem na abrangência do projeto. Por este motivo, surgiram os modelos de referência, ou seja, as metodologias para o processo de desenvolvimento de produtos, para que as empresas e seus profissionais possam desenvolver produtos segundo um ponto de vista comum.

Estas metodologias possibilitam a materialização do conhecimento gerado pelas pesquisas em produtos adequados às necessidades dos usuários, agregando valor aos produtos, com curta maturação (KAMINSKI E OLIVEIRA, 2002).

2.3.5 Metodologias do Processo de Desenvolvimento de Produto

Os procedimentos denominados metodologias de projeto de produtos, foram concebidos para amparar o processo criativo e o estabelecimento e acompanhamento progressivo de critérios que ordenam desde o estágio de geração da idéia que venha atender necessidades de consumo, reais ou planejadas, sejam elas latentes ou aparentes, até o lançamento do produto.

Encontram-se várias metodologias propostas na literatura de projeto de engenharia (MAFFIN, 1998). Muitos autores desenvolveram seus trabalhos paralelamente, contribuindo com propostas que são bastante semelhantes entre si, diferenciando-se na terminologia empregada e no grau de detalhamento das atividades, surgindo assim soluções muito próximas.

Para uma melhor eficiência, os autores dividiram o PDP em fases, compondo uma seqüência lógica, criada para assegurar uma adequada definição do produto do projeto. Existem diversas divisões de fases do PDP defendidas por vários autores como: Kaminski (2000), Pahl e Beitz (1995), Casarotto Filho *et al* (1999), Baxter (1998), Ulrich e Eppinger (2004) e Rozenfed *et al* (2006), as fases presentes em cada modelo defendido pelos autores estão descritas no Anexo A.

O modelo desenvolvido por Rozenfeld *et al* (2006), denominado Modelo Unificado de PDP, foi utilizado como modelo referencial teórico para o estudo comparativo desta pesquisa, por apresentar-se de uma forma sistemática, estruturado em fases, etapas e atividades e de

fácil didática, o que possibilita uma melhor comparação com os modelos utilizados pelas empresas. Tal modelo pode ser considerado uma referência única e genérica, estando embasado em diferentes autores, tais como: Clark, Fujimoto, Wheelright, Ulrich, Eppinger, Pahl, Beitz, entre outros. Além disso, a obra apresentada por Rozenfeld *et al* (2006) apresenta algumas ferramentas que são aplicadas ao longo das atividades do modelo o que facilita a identificação de similaridade com as atividades executadas pelas empresas em comparação.

O modelo desenvolvido por Rozenfeld *et al* (2006) é dividido em macrofases, subdividido em fases e atividades. Conforme mostrado na figura 01 na macrofase Pré-Desenvolvimento estão presentes as fases **Planejamento Estratégico dos Produtos** e **Planejamento do Projeto**, na macrofase Desenvolvimento estão contidas as fases **Projeto Informacional**, **Projeto Conceitual**, **Projeto Detalhado**, **Preparação da Produção** e **Lançamento do Produto** e na macrofase Pós-Desenvolvimento encontram-se as fases **Acompanhar Produto/Processo** e **Descontinuar Produto**.

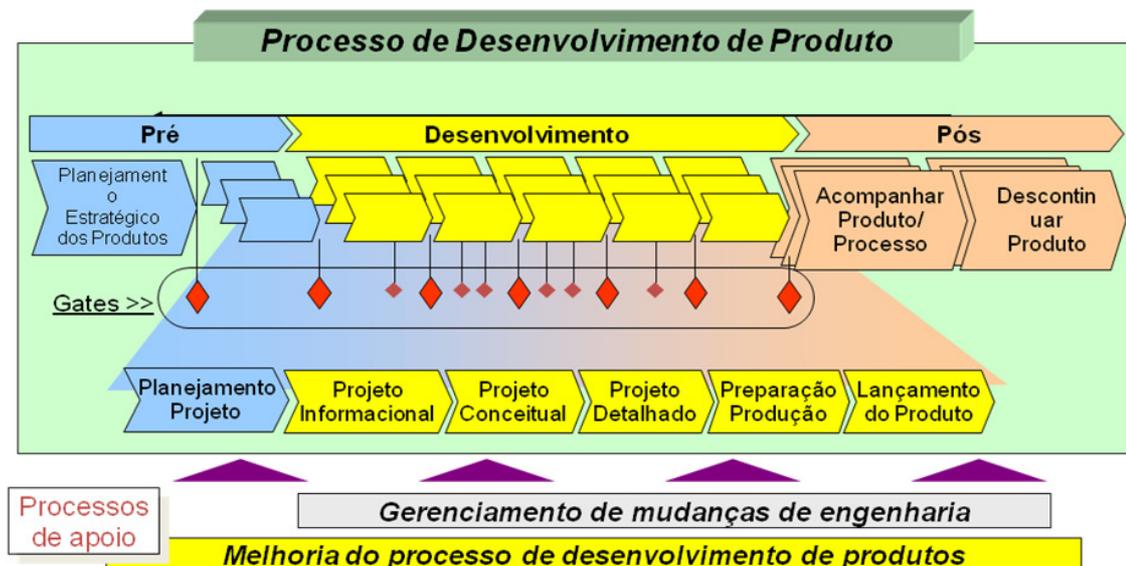


Figura 01: Modelo Unificado de PDP

Fonte: Rozenfeld *et al* (2006).

Rozenfeld *et al* (2006) descrevem as fases do PDP da seguinte forma:

a) planejamento estratégico dos produtos: esta etapa envolve as atividades de definição do projeto de desenvolvimento, realizada a partir da estratégia da empresa, verificando possíveis restrições de recursos e conhecimento, informações sobre consumidores e tendências tecnológicas e mercadológicas;

b) planejamento do projeto: trata do desenvolvimento de um produto em particular do portfólio de produtos da empresa. A partir da escolha do projeto, se faz necessário uma boa previsão e análise do seu escopo e risco, de modo, a prevenir problemas futuros;

c) projeto informacional: desenvolve-se um conjunto de informações, denominado especificações-meta do produto, as quais devem refletir as características que o produto deverá ter para atender às necessidades dos clientes, de modo a orientar a geração de soluções, os critérios de avaliação e a tomada de decisões;

d) projeto conceitual: o produto é modelado funcionalmente e descrito de uma forma abstrata, independente de princípios físicos. Define-se uma arquitetura que contém a estrutura do produto, define-se o plano macro de processo e monitora-se a viabilidade econômica;

e) projeto detalhado: desenvolver e finalizar todas as especificações do produto, para então serem encaminhados à manufatura e às outras fases do desenvolvimento;

f) preparação da produção: esta etapa engloba a produção do lote piloto, a definição dos processos de produção e manutenção, ou seja, trata de todas as atividades da cadeia de suprimentos do ponto de vista interno, objetivando a obtenção do produto;

g) lançamento do produto: a fase de lançamento envolve o desenho dos processos de venda e distribuição, atendimento ao cliente, assistência técnica e as campanhas de marketing, ou seja, colocar o produto no mercado;

h) acompanhar produto/processo: garantir o acompanhamento do desempenho do produto na produção e no mercado, identificando necessidades ou oportunidades de melhorias e garantindo que a retirada cause o menor impacto possível aos consumidores, empresa e meio ambiente;

i) descontinuar produto: nesta fase acontece o recebimento do produto de volta, a descontinuidade da produção e a finalização da assistência técnica.

Para cada fase do Modelo Unificado de PDP desenvolvido pelos autores, há uma série de atividades envolvidas que necessitam ser realizadas para que a fase possa ser encerrada. A figura 02 mostra as atividades em suas respectivas fases.

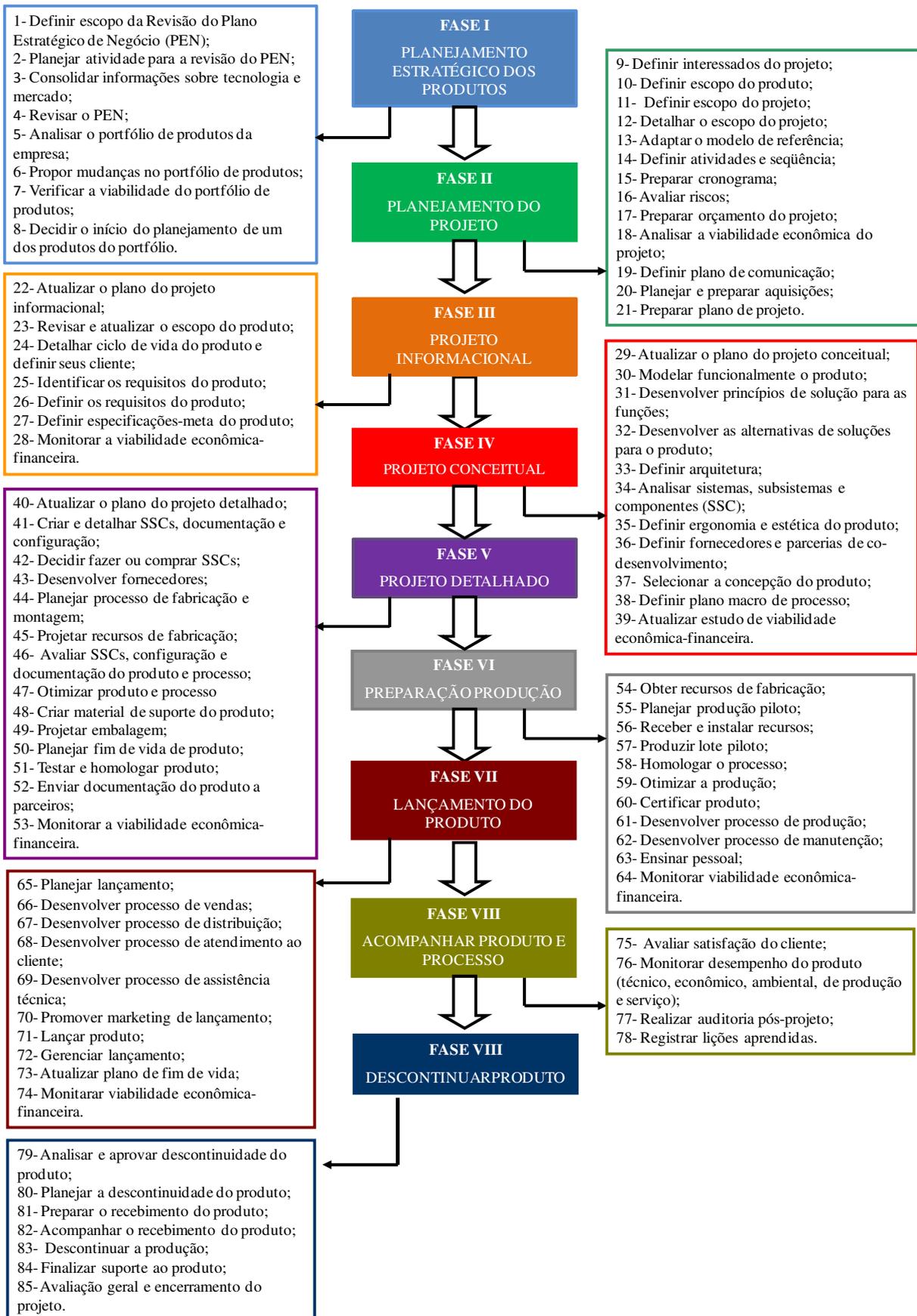


Figura 02: Detalhamento das fases do Modelo Unificado de PDP

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para Ulrich e Eppinger (2004) um processo de desenvolvimento de produto é uma sucessão de passos que transformam requisitos de entradas em procedimentos na saída, isto porque é composto por várias atividades que uma empresa emprega para conceber, projetar e comercializar um produto. Algumas organizações definem e seguem um processo de desenvolvimento preciso e detalhado, enquanto outras nem mesmo possuem seus processos descritos, ou seja, a grande maioria das empresas utiliza processos diferentes entre si. Para Ulrich e Eppinger (2004) um processo de desenvolvimento bem definido é útil pelas razões seguintes:

a) garantia de qualidade: através de um processo de desenvolvimento definido, com suas fases de controle especificadas, é possível assegurar a qualidade do produto resultante;

b) coordenação: com as etapas do processo de desenvolvimento definidas, juntamente com os responsáveis para cada etapa, o líder da equipe consegue criar um plano para a execução das etapas necessárias;

c) planejamento: um processo de desenvolvimento contém marcos que correspondem à conclusão de cada fase. O prazo de execução para cada marco deve ser programado conforme data final do projeto de desenvolvimento;

d) administração: um processo de desenvolvimento é um *benchmark* (referência) para avaliar a performance do esforço do desenvolvimento em andamento. Comparando os eventos atuais ao processo estabelecido, um gestor pode identificar as possíveis áreas problemáticas;

e) melhoria: o controle da documentação do processo de desenvolvimento de uma organização ajuda frequentemente a identificar oportunidades de melhoria.

Segundo Eder (1998), as metodologias recomendadas na ciência de projeto são formuladas em um nível muito genérico e abstrato. Estas metodologias devem ser adaptadas e particularizadas em relação ao problema proposto, empresa, economia, escala, etc., isto é, para a situação de projeto existente. Para o autor, esta adaptação é reconhecidamente difícil e, se algum procedimento, proveniente de uma oportunidade ou intuição, é utilizado em lugar de metodologias de projeto de origem científica, uma verificação deve ser efetuada para garantir que os resultados não violaram as considerações processuais recomendadas na literatura.

A utilização de um método de projeto de produtos é então imprescindível. Auxilia a ação dos projetistas que poderão contar com um modelo de desenvolvimento confiável para realizar seu trabalho e, de maneira mais ampla, nas tomadas de decisão (Oliveira, 2002).

Porém a utilização de uma sistemática durante o processo de criação de produtos, só será eficiente e proporcionará resultados consistentes à empresa, se este for gerenciado e controlado durante todo o seu processo.

2.3.6 Gestão do PDP

Como uma atividade que envolve recursos financeiros, físicos e humanos, o processo de desenvolvimento de produto tem que ser gerenciado. Embora seja uma atividade relativamente nova (FLEURY, 1983), a gestão do projeto nas economias industriais tem crescido em importância. A pressão do ambiente competitivo acentuou a importância do projeto para a sobrevivência de uma empresa, e apresenta um número cada vez maior de gerentes envolvidos com essa ocupação.

As atividades de projeto em engenharia, embora executadas por muitos séculos, não tinham qualquer estrutura ou organização até aproximadamente a década de 60, quando surgiram publicações que procuravam formalizar as suas características típicas. O livro *“Introduction to Design: Fundamentals of Engineering Design”* de 1962, publicado em português em 1968, com o título *“Introdução ao Projeto de Engenharia”*, tornou seu autor, Morris Asimow, um pioneiro no tratamento metódico de recomendações de projeto, como resultado de pesquisas científicas (FLEURY, 1983).

A Gestão do PDP surgiu como disciplina há mais de 50 anos, inicialmente na indústria da construção civil, e nos dias atuais abrangendo praticamente todas as áreas como industrial, comercial ou de serviços. Este crescimento pode ser verificado através da figura 03. Uma primeira definição para “projeto” foi a de “qualquer empreendimento que tenha objetivos claros e definidos que representem valores específicos a serem utilizados para satisfazer alguma necessidade ou desejo” (CLELAND E IRELAND, 2002). Para estes autores, o ciclo de vida distinto, custos, cronograma, desempenho técnico e a avaliação dos resultados do projeto dentro da organização são fatores importantes para o gerenciamento de projetos.

Um projeto é um empreendimento único, com início e fim determinado, que utiliza recursos e é conduzido por pessoas, visando atingir objetivos predefinidos (PMBOK, 2004). O PMBOK – *Project Management Body of Knowledge*, é um guia de conhecimento e de práticas para a profissão de gerência de projetos, que pode ser utilizado para todas as áreas de

projetos, seja uma obra da construção civil, um processo de fabricação industrial ou um projeto de sucessão.

O que mudou?



Estados Unidos	1994 - 2001	2001 - 2004	
Projetos entregues no tempo, custo e dentro das especificações previstas	16%	28%	+75% ↑
Projetos cancelados ou falidos antes de serem completados	31%	23%	-26% ↓
Excedente do orçamento	189%	45%	-76% ↓
Excedente do prazo	222%	63%	-72% ↓

Forma de gerenciar os projetos



Figura 03: Evolução na gestão do PDP nos Estados Unidos

Fonte: Relatório Chaos, Standish Group – <http://www.StandishGroup.com>.

Gerenciamento de Projetos (GP) é a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas com o objetivo de atingir ou até mesmo exceder às necessidades e expectativas dos clientes e demais *stakeholders* do projeto (PMI, 2004).

A Gestão de Projetos é, portanto, a forma com que esse empreendimento é conduzido dentro da empresa. Sua preocupação é com a otimização da realização das atividades e com o emprego dos recursos, ambos devidamente integrados, pelas pessoas que formam a equipe de projeto. Essa gestão deve estar preparada para mudanças que podem ocorrer no contexto em que o projeto está inserido, para que ele atinja desempenho igual, ou melhor, ao originalmente previsto.

Em geral, a Gestão de Projetos deve ser realizada ao longo de todas as três etapas básicas de um projeto: desde seu planejamento, passando pela execução propriamente dita, até chegar a seu encerramento, quando são registrados os resultados atingidos pelo projeto e as lições aprendidas. O *Project Management Institute* (PMI) define cinco processos, conjuntos de atividades da gestão de projetos, conforme descrito abaixo:

- a) iniciação: definir o objetivo e o produto. Selecionar o gerente de projeto. Criar a declaração de escopo. Estimar performance e riscos;
- b) planejamento: criar o plano de trabalho (estimar duração das atividades, selecionar RH, criar orçamento, calcular caminho crítico, etc.);
- c) execução: coordenar os recursos para executar o plano de trabalho. Grande parte do orçamento e do esforço é consumido nesta fase;

d) controle: assegurar que os objetivos estão sendo atingidos e que os trabalhos seguem o planejamento, através de medição das ações;

e) encerramento: formalização do fim do projeto, registros, aceitação e análise do aprendizado adquirido.

Ao longo dessa gestão, é necessário o estabelecimento de controles e avaliações periódicas para o acompanhamento do projeto. Também deve-se atuar na constante busca de equilíbrio entre requisitos muitas vezes conflitantes, como a duração do projeto, os seus parâmetros de qualidade, e os recursos necessários, além dos diferentes interesses e necessidades dos vários atores envolvidos, tais como os clientes, os fornecedores, demais setores da empresa, dentre outros.

Uma completa gestão de projetos deve gerenciar de forma integrada vários conhecimentos, nos quais se destacam nove áreas, segundo o PMBOK (2004): o escopo, tempo, custo, qualidade, recursos humanos envolvidos, as comunicações do projeto, a gestão de riscos, as aquisições externas da empresa e a integração de todas essas áreas. Neste trabalho considerou-se também a proposta de Valeriano (1998) inserindo a gestão ambiental como uma décima área de conhecimento.

2.4 METODOLOGIA APQP

O Manual do Planejamento Avançado da Qualidade do Produto (APQP) foi desenvolvido juntamente pela Chrysler, Ford e General Motors, com o intuito de repassar aos fornecedores (internos e externos) e subcontratados, diretrizes comuns do Planejamento da Qualidade do Produto. O Planejamento Avançado da Qualidade do Produto (APQP) é um método estruturado para definir e executar as ações necessárias a fim de assegurar a satisfação do cliente com relação ao produto. O APQP deve ser um programa requerido por todas as posições da manufatura do sistema e dos subsistemas.

Com o envolvimento da alta gerência da empresa e com o esforço necessário para atingir a satisfação do cliente, pode-se realizar um planejamento eficiente da qualidade do produto tendo como principal objetivo a comunicação eficiente com todos os envolvidos e a obtenção de riscos mínimos de qualidade no lançamento de produtos.

Muitas ferramentas utilizadas em um processo de APQP bem realizado (como o FMEA, Planos de Controle, etc.) são documentos vivos, que devem estar sujeitos à melhoria contínua. Tais ferramentas devem ser utilizadas para o planejamento de novos produtos/processos, exercendo um papel de base para o planejamento de peças similares e referência para a fabricação de produtos de maneira geral.

O objetivo do APQP é facilitar uma comunicação entre todas as pessoas e atividades envolvidas em um programa e assegurar-se de que todas as etapas requeridas sejam realizadas dentro do prazo, com uma qualidade de evento elevada, em níveis aceitáveis de custo e qualidade.

Um dos pontos mais importantes para o sucesso no desenvolvimento de um novo produto e/ou processo é o planejamento. Isto significa pensar em todos os passos necessários para que o produto e/ou processo sejam lançados com o mínimo de problemas, fazendo com que gastos com mudanças sejam menores e que as modificações sejam mais fáceis de serem implementadas.

A quantidade de planejamento elaborada deve estar de acordo com o escopo do projeto e com a utilidade da informação desenvolvida. Quanto maior a complexidade e o risco envolvidos no projeto, maior deve ser a dedicação ao planejamento e o detalhamento das atividades.

Alguns dos benefícios em aplicar as diretrizes fornecidas pelo APQP incluem:

- a) redução na complexidade do planejamento da qualidade de produto para os clientes e os fornecedores;
- b) recursos são direcionados para a satisfação do cliente;
- c) recursos para que os fornecedores comuniquem facilmente as exigências do planejamento da qualidade do produto aos sub-contratados;
- d) relatório conciso do status do programa;
- e) destacam-se as áreas com necessidade de atenção;
- f) mudanças necessárias são identificadas o mais cedo possível;
- g) mudanças próximas ou posteriores ao lançamento do produto são evitadas;
- h) um produto de qualidade é fornecido no prazo pelo mais baixo custo.

O Ciclo de Planejamento da Qualidade do Produto mostrado na figura 04 é uma representação gráfica de um programa típico, ou seja, as várias fases são mostradas seqüencialmente para demonstrar o cronograma de planejamento de execução das funções descritas, enfatizando a busca interminável pela melhoria contínua.

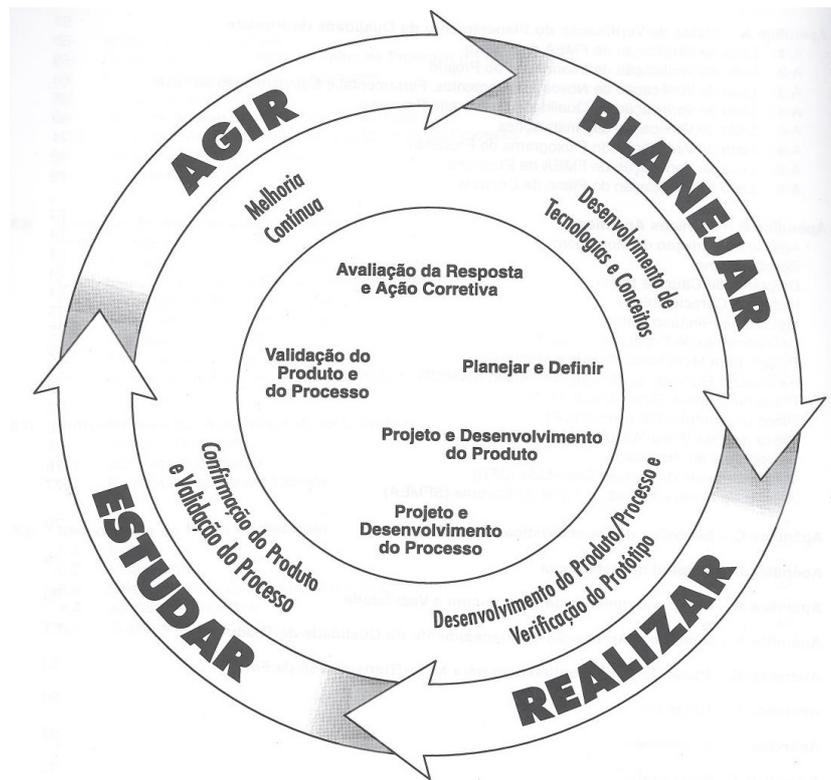


Figura 04: Ciclo de planejamento da qualidade do produto

Fonte: Manual de Referência APQP (1995).

A primeira etapa de uma empresa com relação ao Planejamento da Qualidade do Produto é designar responsabilidades a uma equipe multifuncional. Para um planejamento efetivo da qualidade do produto, exige-se um envolvimento de mais do que apenas o departamento da qualidade, e sim de representantes da engenharia, manufatura, controle de material, compras, qualidade, vendas, assistência técnica, subcontratados e clientes, conforme apropriado.

Conforme diretrizes do manual do APQP, após a definição da equipe, a primeira prioridade de trabalho deve ser o desenvolvimento de um cronograma que atenda as expectativas e necessidades dos clientes no prazo estipulado e a um custo adequado. A figura 05 representa o cronograma de Planejamento da Qualidade do Produto, indicando as cinco fases necessárias para o processo do APQP.

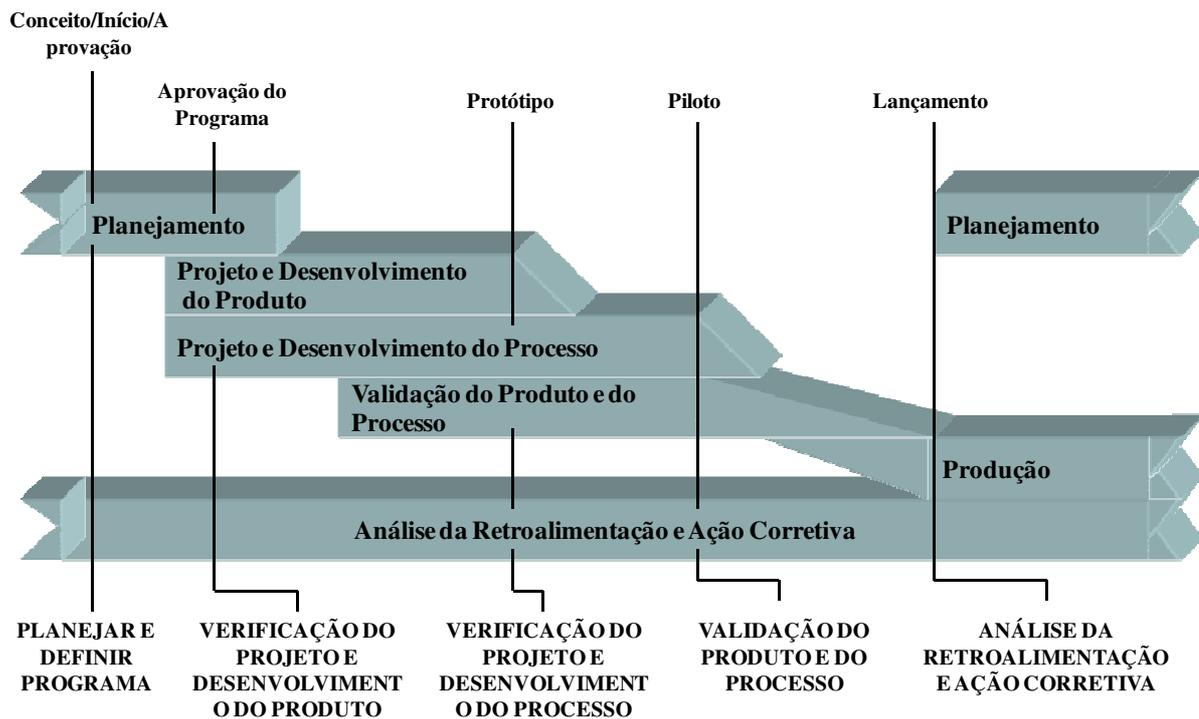


Figura 05: Cronograma de planejamento da qualidade do produto

Fonte: Manual de Referência APQP (1995).

As cinco fases do APQP e seus objetivos estão descritos abaixo, juntamente com as 49 etapas “entradas” e “saídas” demonstrados na figura 06:

- planejar e definir programa: esta fase determina as necessidades e expectativas do cliente de forma a planejar e definir um programa de qualidade;
- projeto e desenvolvimento do produto: desenvolver características e especificações do projeto, revisão crítica dos requisitos de engenharia e levantar problemas potenciais de manufatura;
- projeto e desenvolvimento do processo: desenvolver um sistema de manufatura abrangente e eficiente para atingir os requisitos, necessidades e expectativas do cliente;
- validação do produto e do processo: validar os processos de manufatura através de um “*trial run*”, garantir que as expectativas do cliente serão atingidas e identificar preocupações adicionais;
- retroalimentação, avaliação e ação corretiva: é a fase onde o resultado pode ser avaliado quando todas as causas comuns e especiais de variação se apresentam, é também a hora de avaliar a efetividade do esforço de planejamento da qualidade do produto.

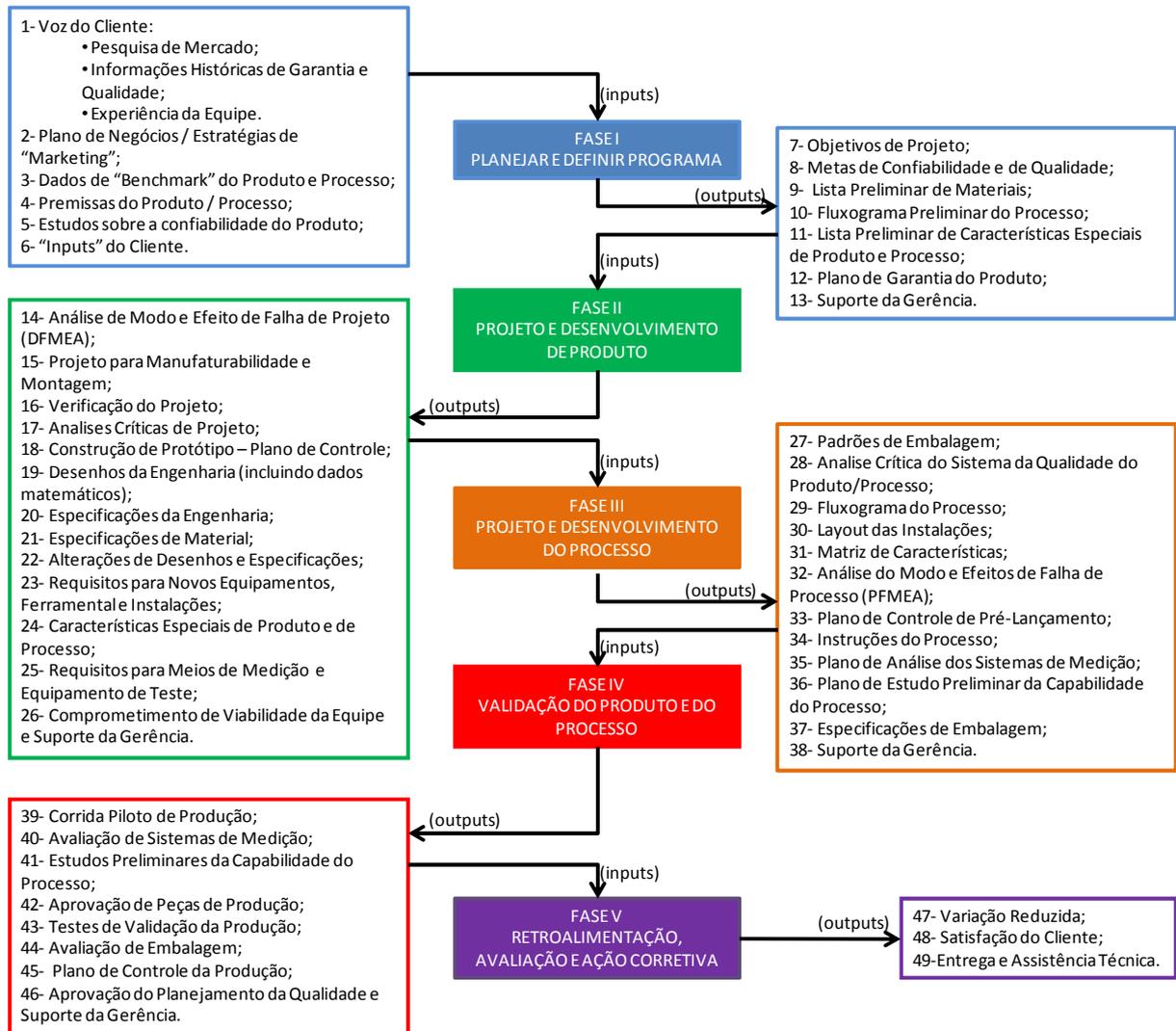


Figura 06: Entradas e saídas das fases do APQP

Fonte: Elaborado pelo autor.

O processo de APQP é operacionalizado através de quarenta e nove etapas que são traduzidos em atividades, documentos e disciplinas específicas que devem ser concluídos para dar suporte ao planejamento do cliente, além de englobar as entradas e saídas presentes no manual da AIAG (*Automotive Industry Action Group*). A utilização de um processo de APQP bem executado irá assegurar que um produto de qualidade seja fornecido no prazo e pelo preço adequado. As quarenta e nove etapas estão descritas no Anexo B.

2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo foram abordados alguns aspectos indicados na literatura como sendo necessários para que uma empresa alcance vantagens competitivas perante a concorrência nos aspectos de liderança em custo, diferenciação e enfoque. É muito importante que estes aspectos sejam considerados durante todo o processo de desenvolvimento de produto da empresa, pois assim o produto terá uma aceitação maior do mercado devido aos atrativos perante a concorrência, como: maior margem para negociação, produto inovador e melhor desempenho.

Com relação aos modelos de PDP existentes na literatura, percebe-se uma similaridade entre as suas estruturas no que se refere à divisão do processo de desenvolvimento de produto em etapas, conforme apresentado no Anexo A. Analisando os modelos propostos por Pahl e Beitz (1995) e Baxter (1998) nota-se um número menor de fases, as quais possuem principal foco no projeto do produto. Já os modelos mais atuais como Kaminski (2000), Ulrich e Eppinger (2004) e o próprio Rozenfeld *et al* (2006) englobam um maior número de fases abrangendo desde o planejamento do produto até a produção do mesmo.

A escolha de um dos modelos estudados como referencial teórico não deve ser entendida por esse ser mais completo, ou mais apropriado, do que os demais, uma vez que tal escolha foi baseada em critérios que facilitassem o processo comparativo, conforme justificado na seção 2.3.5.

Da mesma forma, o modelo padrão de PDP (APQP) adotado pelo mercado automotivo apresenta uma estrutura que facilita a comparação com o modelo referencial teórico escolhido. Tal modelo não obriga as empresas a usarem exatamente as suas denominações e terminologias, servindo como orientação para a busca de um alinhamento das práticas pregadas por ele.

3 METODOLOGIA

3.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo caracteriza-se e justifica-se a metodologia adotada para a realização desta pesquisa, classificando-a segundo sua natureza, abordagem, seus objetivos gerais e seus procedimentos técnicos. Será apresentado ao longo deste capítulo o fluxo das etapas da pesquisa desde o levantamento teórico até a apresentação dos resultados encontrados.

3.2 CONTEXTO DA PESQUISA

A definição do tipo de pesquisa é de fundamental importância para garantir a sua validade, e o método escolhido deve estar alinhado com o objetivo proposto.

Pesquisa pode ser definida como um procedimento racional e sistemático (Gil, 1995). A pesquisa torna-se necessária quando o conjunto de dados é inexistente, ou insuficiente como suporte à solução do problema em questão ou quando os dados mesmo que existentes, não são adequados à procura da solução proposta.

As pesquisas podem ser classificadas segundo sua natureza, abordagem, seus objetivos gerais e seus procedimentos técnicos utilizados.

Este trabalho de pesquisa caracteriza-se, quanto à sua natureza, como pesquisa aplicada, pois está focado na geração de conhecimento e de metodologia para interpretação do processo de desenvolvimento de produto de uma cadeia de empresas do setor automotivo.

Bryman (1995) considera duas abordagens para pesquisa organizacional: abordagem quantitativa e abordagem qualitativa. Segundo Silva & Menezes (2000), a pesquisa qualitativa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas e o ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados onde o pesquisador é o instrumento-chave. Em função do objetivo deste trabalho e dos aspectos envolvidos, a abordagem indicada às necessidades desta

pesquisa é essencialmente qualitativa, pois trabalha com dados provenientes de entrevistas realizadas nos departamentos de PDP das empresas, pertencentes à cadeia em estudo.

Com base em seus objetivos gerais, as pesquisas se classificam em exploratórias, descritivas e explicativas (GIL, 1995). Segundo Silva & Menezes (2000), a pesquisa descritiva visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis, envolvendo o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados como o questionário e a observação sistemática. Portanto do ponto de vista do objetivo desta pesquisa, pode-se caracterizá-lo como descritivo, pois visa descrever o processo de desenvolvimento de produto das empresas em estudo, bem como sua gestão e ferramentas utilizadas.

Quanto aos métodos utilizados, Bryman (1995) classifica seus procedimentos técnicos como: pesquisa experimental, pesquisa de levantamento, estudo de caso e pesquisa-ação. Nakano e Fleury (1997) propõem que a abordagem quantitativa está presente nos métodos de pesquisa experimental e de levantamento, e que a abordagem qualitativa está presente nos métodos de pesquisa-ação e de estudo de caso.

Yin (1984) apresenta três condições para escolha do método de pesquisa a ser adotado: tipo de questão colocada; grau de controle que o pesquisador tem sobre os eventos; grau de focalização no contemporâneo como oposição a eventos históricos. Tendo em vista o tipo de problema e as orientações descritas acima sugere-se como método de pesquisa mais apropriado o estudo de caso.

O estudo de caso consiste em uma investigação detalhada de uma ou mais organizações, ou grupos dentro de uma organização, com vistas a prover uma análise do contexto e dos processos envolvidos no fenômeno em estudo. O fenômeno não está isolado de seu contexto (como pesquisas em laboratórios), já que o interesse do pesquisador é justamente essa relação entre o fenômeno e seu contexto (HARTLEY, 1994).

O estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado (GIL, 1995), permitindo uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real (YIN, 2001).

A figura 07 descreve o fluxo das etapas da pesquisa desde o levantamento teórico até a apresentação dos resultados encontrados.

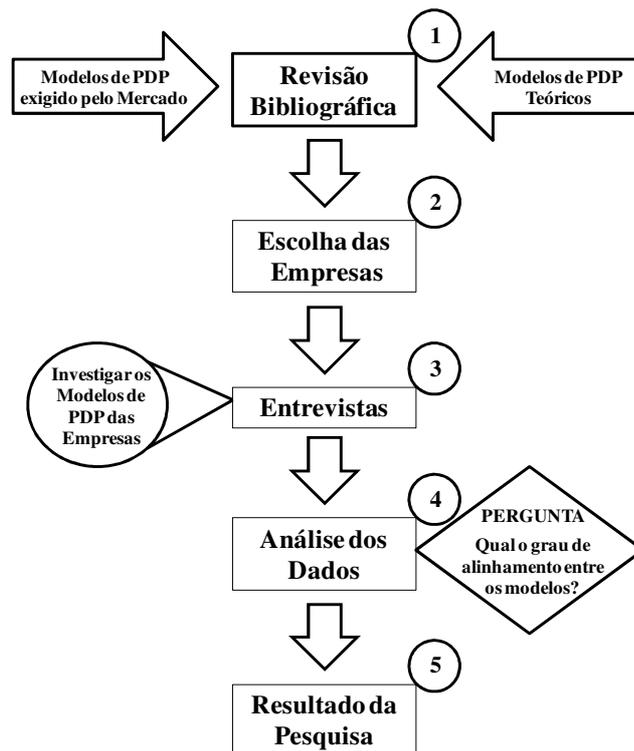


Figura 07: Fluxograma das etapas da pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na primeira etapa foram pesquisados os modelos de PDP existentes na literatura atual. Com base neste levantamento foi selecionada a metodologia de desenvolvimento de produto defendida pelos autores Rozenfeld *et al* (2006) por ter demonstrado ser mais recente e aplicável ao comparativo que se deseja para esta pesquisa. Os requisitos do APQP (*Advanced Product Quality Planning*) foram retirados do manual do AIAG (*Automotive Industry Action Group*). Ambos foram detalhados durante a revisão bibliográfica contida no capítulo dois.

Para a segunda etapa é importante salientar que foram escolhidas empresas de uma mesma cadeia do setor automotivo, independentes entre si quanto aos mercados em que atuam, e todas possuem processos de desenvolvimento de produto formalizados e sistemáticos dentro de suas organizações. A cadeia de empresas objeto desta pesquisa, está localizada no estado do Rio Grande do Sul e possui como clientes os principais *players* globais no mercado de caminhões, ônibus e implementos rodoviários. Fazem parte desta cadeia a Empresa 'A' fornecedora do sistema de suspensão, a Empresa 'B' fornecedora do sistema de freio, a Empresa 'C' fornecedora do material de fricção do freio e a Empresa 'D' montadora de implementos rodoviários.

Na terceira etapa realizaram-se entrevistas nas empresas, onde foram investigados os modelos de PDP utilizados e as ferramentas aplicadas para gerenciar as fases deste processo. As entrevistas ocorreram com os responsáveis pela execução do PDP dentro das empresas e

também os responsáveis por gerenciá-lo. O estudo de caso examina um fenômeno em seu ambiente natural, utilizando múltiplos métodos para coleta de dados, para acumular informação a partir de uma ou mais entidades (BENBASAT, GOLDSTEIN E MEAD, 1987), como por exemplo a utilização de entrevista semi-estruturada.

Foi realizada uma entrevista semi-estruturada mediante a utilização de um formulário com questões abertas que nortearam todo o processo investigativo. De acordo com Triviños (1987): “Entrevista semi-estruturada é aquela que parte de certos questionamentos básicos, apoiados em teorias e hipóteses, que interessam à pesquisa e que, em seguida, oferecem amplo campo de interrogativas, junto de novas hipóteses que vão surgindo à medida que recebem as respostas do informante. Desta maneira o informante, seguindo espontaneamente a linha de seu pensamento e de suas experiências dentro do foco principal colocado pelo investigador, começa a participar na elaboração do conteúdo da pesquisa”.

As questões utilizadas durante as entrevistas foram:

- a) Relate algumas informações sobre a empresa, como faturamento, nº de funcionários, certificações, entre outros...
- b) Quais são a linha de produtos da empresa e os segmentos de mercado em que atua?
- c) O mercado exige alguma prática referente ao desenvolvimento de produto?
- d) A empresa possui uma sistemática formalizada para o desenvolvimento de novos produtos?
- e) Quais são as fases que compõem o PDP dentro da organização? Estas possuem *gates* para aprovação?
- f) Como o PDP é gerenciado dentro da organização? Citar ferramentas e responsabilidades.
- g) Quais são os tipos de projetos existentes e qual é o tempo médio de finalização de um projeto?
- h) Qual a relação entre as empresas da cadeia durante o PDP?

Na quarta etapa, o conhecimento teórico adquirido durante a revisão bibliográfica e o conhecimento gerado após as entrevistas nas empresas, faz com que o pesquisador se questione, o quanto o modelo de PDP desta cadeia de empresas está alinhado ou não com os conceitos defendidos pela literatura e o padrão adotado pelo mercado. Para que a pergunta desta pesquisa possa ser respondida, primeiramente foram comparados o Modelo Unificado de PDP defendido por Rozenfeld *et al* (2006) com o modelo exigido pelo mercado de atuação,

o APQP. Após isso, compararam-se os modelos aplicados na prática nas empresas com os dois modelos referenciais.

Esta comparação foi feita com base na estrutura de cada modelo, ou seja, verificou-se a relação entre as fases, etapas e atividades de cada modelo, procurando encontrar o quanto estas estavam alinhadas entre si. A figura 08 ilustra esta comparação.

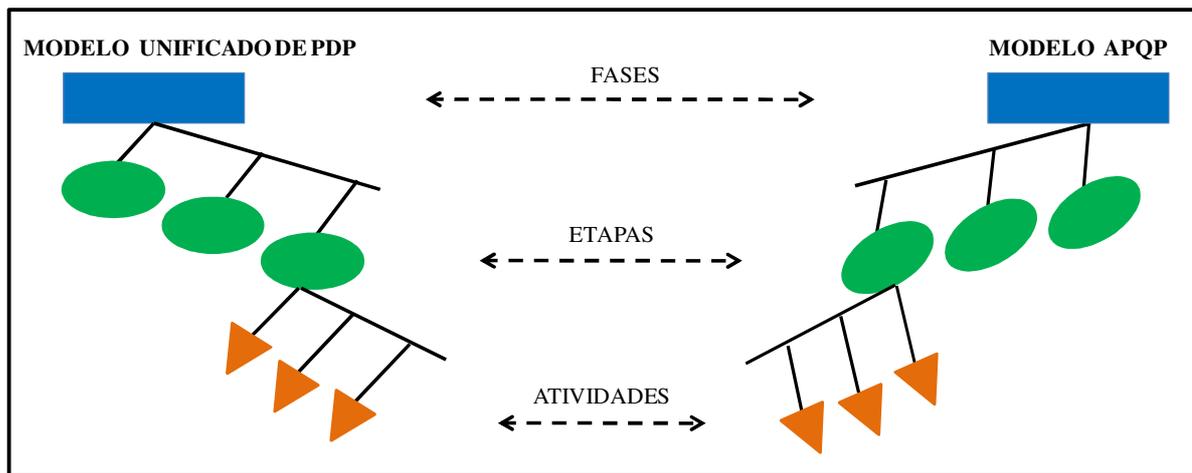


Figura 08: Comparação entre estruturas dos modelos

Fonte: Elaborado pelo autor.

A verificação do alinhamento entre as fases, etapas e atividades se deu, primeiramente, por meio da similaridade de seus enunciados, ou seja, foi verificado se a nomenclatura utilizada era a mesma. Após esta comprovação, analisou-se o conceito de cada fase e/ou etapa, buscando entender a essência do que estava sendo solicitado para então comparar se os resultados gerados eram realmente atendidos. Caso todas as etapas contidas na fase fossem atendidas por completo pelo modelo em comparação, considera-se que o modelo possui 100% de alinhamento com a seguinte fase.

De posse destes comparativos, na quinta etapa foi possível identificar o percentual de alinhamento entre os modelos utilizados pelas empresas com os dois modelos de referência, resultando na resposta que objetivou esta pesquisa. A figura 09 demonstra um exemplo desta comparação, onde foram analisadas a equivalência entre as etapas de uma fase do Modelo Unificado de PDP com as etapas de uma fase do modelo APQP. Neste caso o APQP está 75% alinhado com a fase **Acompanhar Produto e Processo** do Modelo Unificado de PDP e o modelo teórico está 66,66% alinhado com a fase **Retroalimentação, Avaliação e Ação Corretiva** do modelo definido como padrão pelo mercado automotivo.

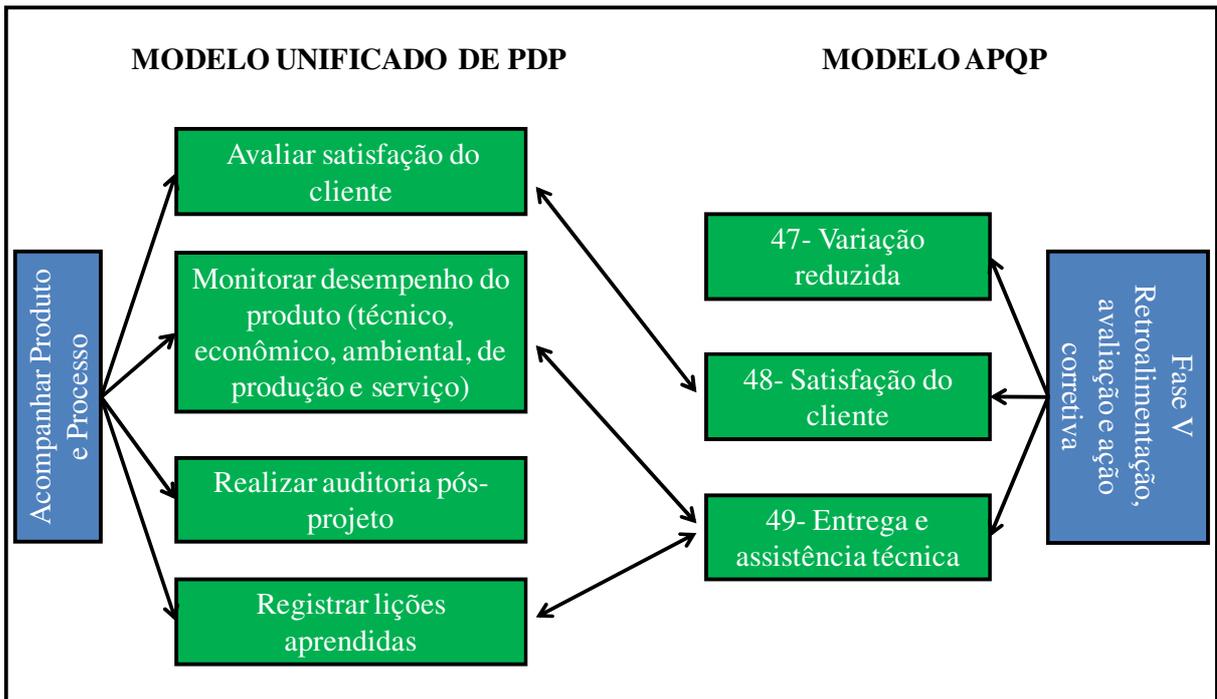


Figura 09: Exemplo do alinhamento entre fases dos modelos

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo contribui na definição dos aspectos norteadores da pesquisa, definindo e delimitando o estudo de caso não só como método de pesquisa, mas também como uma estratégia de discussão dos modelos de PDP utilizados pelas empresas.

Alguns fatores contribuíram para a escolha das empresas do estudo de caso, como: as quatro empresas escolhidas são parte de uma mesma cadeia produtiva e pertencem a uma mesma *holding*, o pesquisador faz parte de uma das empresas pesquisadas e todas as possuem um modelo de PDP estruturado em fases, etapas e atividades.

A forma adotada para comparação entre os modelos concentrou-se na busca por similaridade entre as fases, etapas e atividades, de modo que o pesquisador pudesse visualizar o completo atendimento dos resultados obtidos em cada uma destas fases.

Portanto, este capítulo teve como propósito apresentar a metodologia adotada ao longo da pesquisa, como alternativa possível para investigar o alinhamento dos modelos de PDP das empresas com os modelos referenciais deste estudo.

4 CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS

4.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo será realizada uma breve abordagem sobre a situação atual do cenário pesquisado, relatando como as empresas do setor automotivo estão tratando o processo de desenvolvimento de produtos em meio a este ambiente tão concorrido. Também será apresentada a cadeia de empresas escolhidas para esta pesquisa, caracterizando-as sobre seus perfis, modelos de PDP utilizados e formas de gerenciamento.

4.2 CENÁRIO DE PDP PESQUISADO

O setor automotivo pode ser considerado como um dos exemplos mais presentes quando se faz menção às mudanças e a globalização dos mercados e das economias mundiais. Tal setor desenvolveu, de maneira bastante única, uma dinâmica em sua cadeia produtiva que integra diferentes níveis de fornecedores, mundialmente espalhados, dentro de padrões e normas de qualidade que foram de alguma forma criada por suas próprias necessidades como por exemplo, o APQP.

Desta forma, para a maioria das empresas deste setor, a mundialização da economia produziu um contexto com mercados potencialmente maiores e com uma concorrência mais acirrada. Este acirramento da concorrência vem obrigando as organizações a aprimorarem-se de forma rápida e progressiva. Neste cenário, torna-se imprescindível ter no mercado produtos altamente competitivos em curto espaço de tempo. Sendo assim, o desenvolvimento de um novo produto, seja ele um veículo completo, ou uma determinada parte desse veículo, é distribuído através de uma cadeia produtiva, o que implica não somente no fornecimento de um produto especificado por norma, mas muitas vezes, no processo de desenvolvimento desse produto em si, de forma colaborativa. Isso faz com que fornecedores de segundo, terceiro e demais níveis dessa cadeia, sejam exigidos não somente na troca de informações tecnológicas

do produto a ser desenvolvido, mas também no formalismo que acompanha as fases envolvidas no processo de desenvolvimento desse produto.

Neste sentido, o desempenho de uma empresa depende da forma como esta gerencia os seus processos, pois todo trabalho importante faz parte de algum processo (GRAHAM e LEBARON, 1994; GONÇALVES, 2000). Nesta concepção, o processo caracteriza-se por uma atividade ou conjunto de atividades que tem como finalidade oferecer resultados objetivos aos seus clientes (HARRINGTON, 1991). Tal gestão se restringe normalmente a empresas de grande porte, que possuem mercados mais definidos e um planejamento mínimo de suas ações para concretizar suas estratégias.

Entretanto, à medida que se parte para o cenário das empresas do setor automotivo, essas ficam mais limitadas no que se refere ao planejamento de suas ações, seja pela falta de uma gestão formal do processo de desenvolvimento de produtos, seja pela falta de técnicas que permitam o planejamento e gerenciamento de tais desenvolvimentos. Isso porque o processo de desenvolvimento de um componente, por parte de uma empresa fornecedora, normalmente será uma das etapas do processo de desenvolvimento da empresa contratante, gerando assim uma seqüência de atividades e sub-atividades, que possuem etapas definidas e amarradas de forma interativa.

Uma cadeia produtiva pode ser conceituada, segundo Kupfer e Hasencleve (2002) como um conjunto de etapas consecutivas pelas quais passam e vão sendo transformados e transferidos os diversos insumos. A cadeia produtiva, então, incorpora todas as empresas que em algum momento das etapas produtivas contribuem para a formação e distribuição de determinado produto/serviço, incluindo assim, as operações de suprimento e distribuição que ocorrem entre as empresas participantes.

Sendo assim, uma empresa necessita relacionar-se com outras para garantir o suprimento dos recursos que necessita e/ou para receber serviços que não dispõe, os quais são complementares à função que realiza. As empresas também necessitam repassar para seus clientes os produtos ou serviços que fornecem e, então, remunerar o esforço produtivo que realizam para continuarem atuando no mercado.

4.3 CADEIA DE EMPRESAS – ESTUDO DE CASO

A cadeia em estudo está representada pela figura 10, a qual mostra que as três empresas denominadas ‘A’, ‘B’ e ‘C’, respectivamente, possuem um modelo de PDP próprio e independente. Estas empresas possuem no topo de sua cadeia uma montadora de implementos rodoviários, denominada Montadora ‘D’. Os níveis da cadeia, onde cada empresa está inserida são denominados de *tiers*.

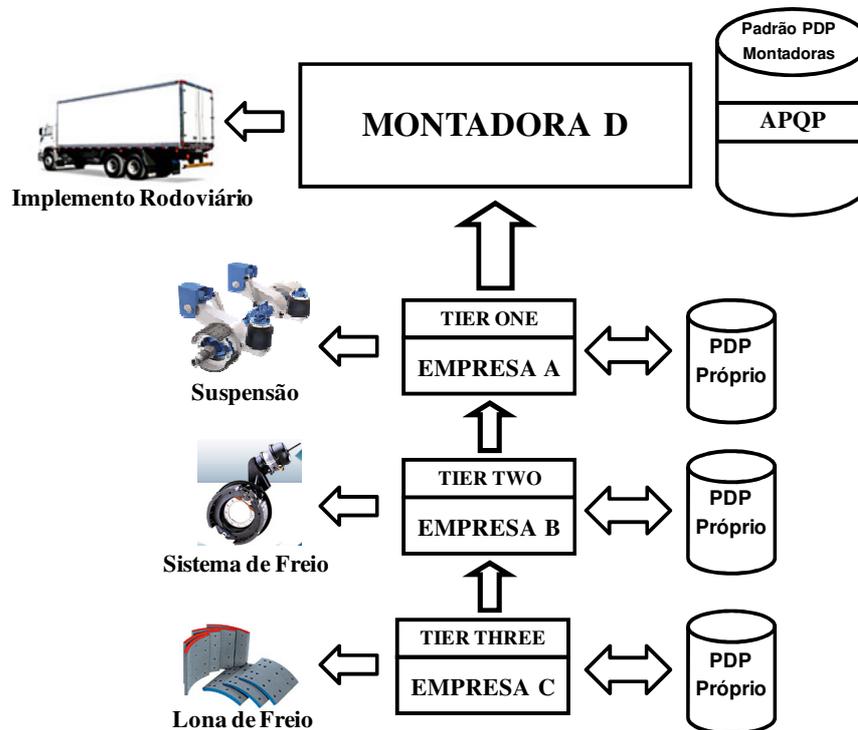


Figura 10: Cadeia de empresas do setor automotivo

Fonte: Elaborado pelo autor.

A caracterização de cada empresa pertencente a esta cadeia do setor automotivo, será detalhada nos itens abaixo, com base nas respostas das questões levantadas durante o processo de entrevistas, dando ênfase para os perfis de cada organização, o modelo de PDP e as ferramentas de gestão utilizadas.

4.3.1 Caracterização do *tier one*

4.3.1.1 Perfil da empresa 'A'

A Empresa 'A' é uma *joint-venture* entre uma empresa brasileira e uma empresa americana, ambas com 50% de participação societária. Esta fusão ocorreu no ano de 2002, resultando em um expressivo avanço tecnológico e em um forte crescimento de mercado. Os seus principais produtos oferecidos são suspensões mecânicas e pneumáticas, eixos, cubos, tambores, suportes e componentes. A Empresa 'A' cresceu 50,17% em faturamento de 2006 para 2007, obtendo uma receita líquida de R\$ 646 milhões no ano de 2007 e estando composta por 1.287 funcionários no final deste período. Em setembro de 2004 a Empresa 'A' conquistou a certificação na ISO/TS 16949:2002, garantindo a presença no mercado automotivo e possibilitando novos negócios neste segmento.

A Empresa 'A' é uma empresa de autopeças e está atuando nos seguintes segmentos de mercado:

a) mercado de montadoras de veículos comerciais: a atuação neste mercado ocorre por meio do fornecimento de produtos junto às montadoras de caminhões e ônibus, que representam 59% do faturamento da empresa;

b) mercado de montadoras de implementos rodoviários: é responsável por 27% do faturamento da empresa, cuja participação ocorre por meio do fornecimento de produtos para as montadoras de implementos rodoviários;

c) peças de reposição: a organização atua neste mercado através da venda direta para distribuidores de autopeças do Brasil. Este mercado representa 5% do faturamento da empresa e tende a crescer nos próximos anos;

d) exportação: a atuação neste mercado ocorre de forma direta por meio do fornecimento de produtos para fabricantes de caminhões, implementos rodoviários e ônibus na América do Sul, Europa, Estados Unidos e Ásia. Este mercado é responsável por 9% do faturamento da empresa.

4.3.1.2 Modelo de PDP da Empresa 'A'

A Empresa 'A' está estruturada em 15 processos internos, onde a partir destes estão agrupados os setores internos da organização. O processo responsável pelo PDP na empresa é o Projetar e Desenvolver, onde está inserido o setor de Engenharia de Produto, o qual é responsável pelo desenvolvimento de novos produtos, levando em consideração as exigências da ISO/TS-16949:2002 e a metodologia do APQP.

Antes de descrever a metodologia do PDP utilizada pela Empresa 'A' é importante salientar os tipos de projetos que a empresa trabalha e o percentual de representatividade de cada um, dentro dos 195 projetos atualmente em andamento na empresa, conforme tabela 01.

- a) projeto novo: criação de novos negócios;
- b) alteração de produto sem investimento: alteração de um produto já existente que não necessita de liberação de verbas através de uma AR – *Approval Request*;
- c) alteração de produto com investimento: alteração de um produto já existente que necessita de liberação de verbas através de uma AR;
- d) adequação de projeto: adequação do projeto de produtos com componentes já existentes;
- e) alteração da especificação de matéria-prima: troca da matéria-prima de produtos já existentes;
- f) alteração de fontes de matéria-prima: mudança do fornecedor, mas mantendo as mesmas especificações anteriores;
- g) alteração de layout: este tipo de projeto é utilizado na alteração de layout das células de manufatura, compra de máquina e *kaizen* quanto aplicável;
- h) alteração de processo já existente: este tipo de projeto é utilizado em caso de alteração de fluxo de processo interno (troca de máquina) e alteração de fluxo de processo externo (terceirização).

Tipos de projetos	Percentual dos projetos em andamento
Projeto novo	40,51%
Alteração de produto sem investimento	10,26%
Alteração de produto com investimento	12,31%
Adequação de projeto	15,90%
Alteração da especificação de matéria-prima	2,05%
Alteração de fontes de matéria-prima	14,87%
Alteração de layout	0,00%
Alteração de processo já existente	4,10%

Tabela 01: Tipos de projetos da empresa ‘A’

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Empresa ‘A’ utiliza uma metodologia de PDP, composta por cinco fases: **Comercial, Engenharia, Qualidade, Processo e Produção**, as quais estão divididas por áreas responsáveis dentro da organização. Estas são segmentadas em 22 etapas, as quais são agrupadas por *gates* de aprovação e subdivididas em atividades. Para cada tipo de projeto, a empresa pré-definiu quais etapas são necessárias para atender as exigências do cliente (APQP) e a especificação técnica ISO TS16949. As etapas presentes na metodologia de PDP utilizada pela empresa são as seguintes:

a) requisitos de entrada do cliente: nesta etapa são analisados todos os requisitos de entrada de projeto, como por exemplo: desenho do cliente, testes para aprovação, sistema logístico, necessidade de protótipos, *targets*, entre outros... Nesta etapa o setor comercial abastece o sistema com as informações de entrada, que servirão como base para todo o desenvolvimento;

b) pesquisa e anteprojeto: com os dados de entrada, as informações disponibilizadas na etapa anterior e outras fontes relevantes, a Engenharia do Produto desenvolve um anteprojeto, com base em pesquisas de produtos similares do mercado e/ou em lições aprendidas de outros projetos já existentes. Neste momento, também são observados os requisitos regulamentares e estatutários relacionados ao projeto do produto. Nesta etapa são identificados, avaliados e documentados também as metas para a qualidade do produto, vida, confiabilidade, durabilidade, manutenibilidade e prazo de desenvolvimento e estimativa de custo de desenvolvimento de projeto;

c) cotação: nesta etapa, um grupo multifuncional, analisa as informações já geradas e verifica quais os impactos financeiros e os investimentos necessários para que o projeto possa ser realizado. Após a comprovação da viabilidade econômica e o enquadramento do projeto

no Planejamento Estratégico da empresa, a cotação é repassada para o cliente, e se aprovada dá-se início ao desenvolvimento de projeto;

d) liberação de investimento e abertura de centro de custo: após o aceite do cliente, os investimentos levantados na etapa anterior, são analisados e submetidos à alta gestão para aprovação. Com os investimentos aprovados, abre-se um centro de custo para o projeto para que possam alocar os custos ao longo de todo o desenvolvimento;

e) definição da equipe, análise crítica e cronograma de desenvolvimento: nesta etapa o Líder do Projeto irá definir a equipe de atuação, o qual é composta por um representante de cada setor envolvido da empresa. Durante a reunião de definição dos responsáveis e dos prazos para cada etapa do projeto, a equipe, juntamente com o seu líder, irá definir quais das 22 etapas realmente são necessárias, fazendo com que o processo de desenvolvimento deste projeto seja mais ágil e flexível;

f) desenvolvimento dos desenhos do projeto: consiste na realização dos desenhos do projeto com as características que a Engenharia do Produto julgar necessárias e adequadas para o produto em questão, conforme as especificações do cliente. Os desenhos são em sistema gráfico eletrônico atendendo aos requisitos de desenho técnico adotado pela organização, bem como sua codificação, e neste momento, a estrutura do produto é cadastrada no sistema MRP;

g) DFMEA: nesta etapa a Engenharia do Produto aplica a ferramenta DFMEA – *Design Failure Modes Effects Analysis*, a qual faz antecipações das falhas potenciais que possam afetar o desempenho do produto na função para qual ele está sendo projetado;

h) desenvolvimento de protótipos: nesta etapa são desenvolvidos os protótipos, incluindo desenhos, plano de controle, cadastro da estrutura de materiais, bem como sua fabricação;

i) testes de validação (testes, específicos para desenvolvimentos): nesta etapa são realizados e analisados criticamente todos os testes de laboratório e/ou de campo, bem como os protótipos, comparando os resultados com os requisitos de entrada do cliente. Quando necessário, o Líder do Projeto emite para o cliente todas as informações necessárias para que este faça a avaliação técnica, para que o cliente de posse destes dados possa solicitar formalmente as alterações necessárias ou aprovar o projeto;

j) liberação de projeto e especificações de engenharia: nesta etapa é formalizada a liberação do projeto, através do cadastro da estrutura do produto no sistema MRP da empresa e com a liberação dos desenhos na intranet;

l) fluxo de processo: nesta etapa a Engenharia de Processo cria o roteiro do produto no sistema MRP, ou seja, irá definir em quais máquinas os produtos irão passar e quanto tempo irá levar para executar cada operação;

k) desenvolvimento de embalagens: nesta etapa o setor de Logística desenvolve as embalagens, de modo que estas garantam que o produto seja enviado dentro das especificações do cliente;

m) PFMEA: nesta etapa o setor de Qualidade aplica a ferramenta PFMEA – *Process Failure Modes Effects Analysis*, a qual faz antecipações das falhas potenciais que possam afetar o desempenho do produto, em função do processo de manufatura;

n) desenvolvimento de processo: nesta etapa, o processo produtivo é desenvolvido pela Engenharia de Processo, ou seja, são adquiridos, quando necessários, dispositivos, ferramentas, máquinas, e realizado a fabricação do primeiro lote de produção, o qual será destinado para o estudo de capacidade;

o) desenvolvimento de itens e serviços adquiridos: nesta etapa o setor de Compras desenvolve os itens adquiridos e serviços de terceirização, caso haja necessidade, bem como seus fornecedores. Nesta etapa são solicitadas amostras para os fornecedores para realização da contraprova das especificações de projeto e analisa-se e aprova-se o PAPP do item;

p) análise de custos: quando necessário, o setor de custos fará uma avaliação do impacto no custo do produto e uma avaliação dos possíveis custos a serem realizados, registrando-os nesta etapa. Esta etapa é independente das demais, não bloqueando nenhuma etapa posterior e poderá ser finalizada somente após a implementação do projeto, servindo como etapa de revisão para confirmar se os valores estimados realmente foram implementados. Para projetos do tipo adequação, servirá para compor o preço de venda do projeto;

q) capacidade de processo: nesta etapa a Engenharia de Processo realiza os estudos de capacidade do processo de cada item, o qual é definido através de uma sistemática de análise estatística, que analisa a capacidade do processo em reproduzir as peças conforme especificações de projeto;

r) MSA: nesta etapa o setor da Qualidade avalia o sistema de medição como um todo, ou seja, define quais instrumentos serão necessários para a inspeção das peças produzidas e realiza estudos de repetibilidade e reprodutividade dos instrumentos;

s) planos de controle: nesta etapa o setor da Qualidade define os planos de controle para os produtos novos ou alterados, de modo a indicar as cotas que serão controladas, juntamente com o instrumento de medição e a frequência de inspeção;

v) PAPP: o Processo de Aprovação de Amostra de Produção (PAPP) consiste na avaliação de um lote representativo da produção, e a submissão de amostras deste lote em quantidade previamente acordada com o cliente. O projeto é concluído através da aprovação do PAPP ou dos documentos requeridos pelo cliente;

x) pós-vendas: nesta etapa o setor de Garantia da empresa 'A', elabora o manual de usuário do produto e cadastra o mesmo no catálogo de produtos da empresa;

z) liberação da produção e PCP: nesta etapa o setor de PCP, verifica o tamanho de lote de produção para os itens, e libera as ordens de produção para a manufatura. Após o PCP preencher o *check-list* de atividades, os Coordenadores de Produção, verificam se o produto está alcançando os níveis de produtividade estipulado na cotação e, se o processo garante as especificações de projeto, para então poder finalizar o processo de PDP da Empresa 'A'.

Todas as etapas descritas acima são utilizadas para os projetos do tipo Projeto Novo, porém o Líder de Projeto, durante a execução da análise crítica, verifica se realmente são necessárias a realização de todas as etapas. Para que o fluxo do PDP seja o mais flexível possível, a Empresa 'A' possibilita a execução de algumas etapas em paralelo, ou seja, ao mesmo tempo, conforme mostrado na figura 11. As etapas foram divididas em cores para facilitar a compreensão de quais etapas estão contidas em cada fase, iniciando pela fase comercial e terminando na fase da produção.

Para que essas etapas sejam realizadas e finalizadas dentro do prazo estipulado, a Empresa 'A' utiliza um sistema eletrônico denominado PED – Planejamento das Etapas de Desenvolvimento.

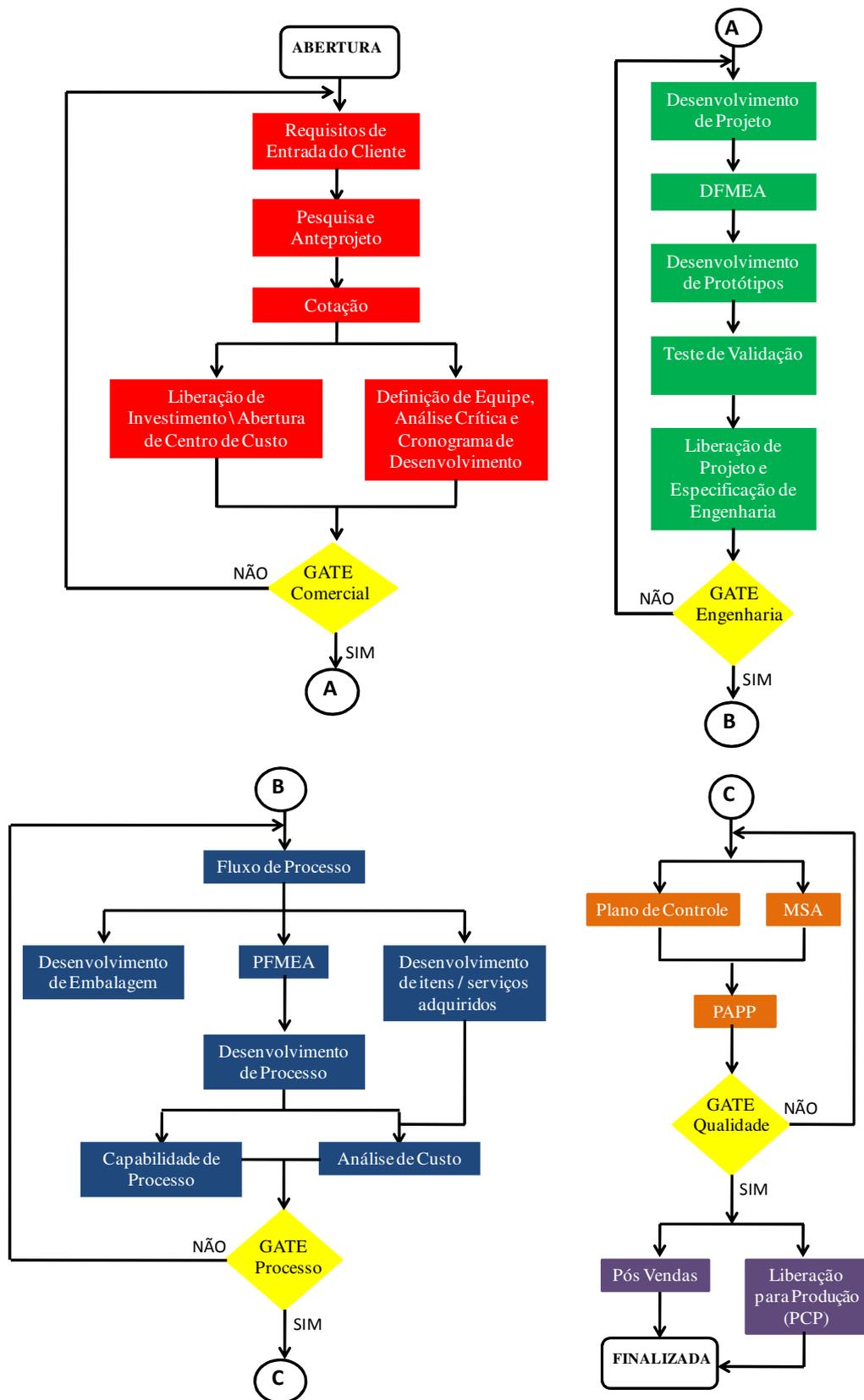


Figura 11: Fluxo do PDP da Empresa 'A'

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3.1.3 *Gestão de PDP da Empresa 'A'*

Devido às exigências do mercado de atuação, foi desenvolvido com base no APQP (Planejamento Avançado da Qualidade do Produto), um sistema eletrônico (*workflow*) denominado PED, servindo não apenas como um banco de dados de projetos, mas também como um gerenciador de projetos para a empresa, atendendo assim um dos requisitos da ISO/TS-16949:2002.

Este gerenciador possibilita a empresa centralizar todos os documentos envolvidos durante o processo de PDP em apenas um lugar, e serve como guia para que todas as etapas sejam realmente executadas. Desta maneira, todas as exigências que o cliente solicita e que foram descritas na primeira etapa serão tratadas e analisadas ao longo de todo o desenvolvimento. Para cada etapa descrita acima, existe um *check-list* de atividades que necessitam ser realizadas para que o status da etapa seja finalizado, além disso, dentro do sistema PED existem *gates* de aprovação, onde o gestor responsável por aquele grupo predecessor de etapas verifica se as mesmas possuem informações suficientes para dar continuidade ao desenvolvimento, conforme figura 12.

Uma das características do PED é que os cronogramas são montados conforme a data final de entrega para o cliente, possibilitando assim uma visualização melhor do cronograma geral do projeto. Um dos recursos deste sistema, é que para cada atividade agendada, o mesmo envia um e-mail notificando os dias faltantes para o cumprimento do prazo, com o objetivo de evitar atrasos durante o projeto, conseqüentemente atrasos na entrega dos produtos aos clientes.

Etapas						
Etapa	Data Prevista	Data Conclusão	Responsável	Status	Salvar	Edição CheckList Tarefas
1. REQUISITOS DE ENTRADA DO CLIENTE			Selecione	Pendente		
2. PESQUISA E ANTEPROJETO			Selecione	Bloqueado		
3. COTAÇÃO			Selecione	Bloqueado		
4. LIBERAÇÃO DE INVESTIMENTOS / ABERTURA DE CENTRO DE CUSTO			Selecione	Bloqueado		
5. DEFINIÇÃO DE EQUIPE, ANÁLISE CRÍTICA E CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO			Selecione	Pendente		
Gate: COMERCIAL			Status: <input type="text" value="AGUARDANDO"/>	Aprovações: » Status » Histórico		
6. DESENVOLVIMENTO DE PROJETO			Selecione	Bloqueado		
7. DFMEA			Selecione	Bloqueado		
8. DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPOS			Selecione	Bloqueado		
9. TESTES DE VALIDAÇÕES			Selecione	Bloqueado		
10. LIBERAÇÃO DE PROJETO E ESPECIFICAÇÕES DE ENGENHARIA (DESING REVIEW)			Selecione	Bloqueado		
Gate: ENGENHARIA			Status: <input type="text" value="AGUARDANDO"/>	Aprovações: » Status » Histórico		
11. FLUXO DE PROCESSO			Selecione	Bloqueado		
12. DESENVOLVIMENTO DE EMBALAGENS			Selecione	Bloqueado		
13. PFMEA			Selecione	Bloqueado		
14. DESENVOLVIMENTO DE PROCESSO			Selecione	Bloqueado		
15. DESENVOLVIMENTO ITENS/SERVIÇOS ADQUIRIDOS			Selecione	Bloqueado		
16. ANÁLISE DE CUSTOS			Selecione	Bloqueado		
17. CAPABILIDADE DE PROCESSO			Selecione	Bloqueado		
Gate: PROCESSOS			Status: <input type="text" value="AGUARDANDO"/>	Aprovações: » Status » Histórico		
18. MSA			Selecione	Bloqueado		
19. PLANO DE CONTROLE			Selecione	Bloqueado		
20. PAPP			Selecione	Bloqueado		
Gate: QUALIDADE			Status: <input type="text" value="AGUARDANDO"/>	Aprovações: » Status » Histórico		
21. PÓS-VENDAS			Selecione	Pendente		
22. LIBERAÇÃO PARA PRODUÇÃO (PCP)			Selecione	Bloqueado		

Figura 12: Sistema gerenciador de projetos da Empresa 'A'

Fonte: Elaborado pela Empresa 'A'.

Conforme figura 10 da cadeia de empresas desta pesquisa, a empresa que está abaixo da cadeia de fornecimento da Empresa 'A' é a Empresa 'B', a qual é fornecedora do sistema de freio da suspensão.

4.3.2 Caracterização do *tier two*

4.3.2.1 Perfil da Empresa 'B'

A Empresa 'B' foi criada em 24 de abril de 1986 e atualmente possui 15.500 m² de área construída. A empresa cresceu 14,23% em 2007 com uma receita líquida de R\$ 297 milhões no ano de 2007, empregando um número de 758 funcionários. É uma empresa de capital fechado, sendo o maior fabricante de freios a ar modelo "S" Came e modelo SAC (*Simplex Air Cam*) do Brasil e exportam componentes e conjuntos de freios para outros países, atuando também no mercado de reposição. Por estar inserida há mais tempo no mercado automotivo, a Empresa 'B' tornou-se a primeira empresa da região sul do país a receber a certificação QS 9000, a qual veio a ser substituída pela certificação na ISO/TS 16949 no ano de 2001.

A Empresa 'B' está inserida nos mesmos segmentos de mercados da Empresa 'A': montadoras de veículos comerciais e implementos, reposição e exportação; porém, esta considera as montadoras de veículos comerciais, montadoras de implementos rodoviários e as empresas de autopeças, estando no mesmo segmento, conforme descrito abaixo:

a) montadoras de veículos e implementos: em 2007 esse mercado representou 66% do faturamento total da organização e sua atuação acontece junto às montadoras de veículos comerciais (caminhões e ônibus), montadoras de implementos rodoviários (reboques e semi-reboques) e empresas de autopeças como a Empresa 'A'. No ano de 2007 a empresa A representou 13,5% do faturamento total da Empresa 'B';

b) reposição: esse mercado representa 7% do faturamento total da organização;

c) exportação: para esse mercado que representa 27% do faturamento total da organização, consideram-se todos os clientes sediados fora do país. Devido ao acordo entre uma empresa brasileira e outra norte-americana, o mercado de atuação está delimitado em duas regiões: América do Sul, menos Colômbia e Venezuela, e nos demais países o atendimento é feito direto pelo sócio norte-americano.

A linha de produtos da Empresa 'B' compreende freios a ar tipo "S" Came, freios modelo "Z" Came (SAC), freios a disco (*Quadrulic*), além de todos os componentes, sendo produzidos a partir de projetos desenvolvidos pela organização, pelo próprio cliente ou pelo

sócio norte-americano, que tem a responsabilidade de aprovar tecnicamente todos os projetos desenvolvidos pela Empresa 'B'. Em caso de projetos especiais para atender particularidades dos clientes, estes podem ser desenvolvidos pela própria Engenharia do Produto, com o suporte da engenharia dos EUA. Estes desenvolvimentos são feitos preferencialmente em conjunto com os clientes, utilizando-se da técnica do APQP – Planejamento Avançado da Qualidade do Produto.

4.3.2.2 Modelo de PDP da Empresa 'B'

A Empresa 'B' utiliza um método de categorização (A, B, C e D) para cada projeto que empresa irá desenvolver. Este método possui dez critérios que irão definir o nível de importância estratégica que o projeto possui para a empresa, conforme mostrado na figura 13. Para cada critério listado na tabela A da figura deve-se selecionar uma das opções ao lado, conforme o projeto, e automaticamente serão somados os pontos referentes a cada escolha. Ao final será determinada a categoria do projeto, conforme descrito na tabela B da mesma figura.

No final do ano de 2007 a Empresa 'B' apresentava um percentual de 86,2% de projetos com categoria D, 8,6% de projetos com categoria C e 5,2% de projetos com categoria B, totalizando 58 projetos em andamento.

Para adequar os passos do APQP às particularidades do modelo de desenvolvimento de projeto utilizado pela empresa B, em 1996 foi implementada a PCCR (*Product Change and Cost Request* – uma sistemática utilizada pelo sócio norte-americano, a qual contempla atividades desde a entrada até a saída do projeto do produto e processo). Mais recentemente no final de 2006 foi inserida uma melhoria no sistema da PCCR, substituindo a mesma pelo PDP (Procedimento de Desenvolvimento de Projeto), um método estruturado que através de equipes multifuncionais busca atender e superar as necessidades das partes interessadas. Esta sistemática, conforme mostrado na figura 14, é muito similar as fases já demonstradas e descritas no APQP, porém com algumas particularidades nas etapas contidas em cada fase. As etapas presentes em cada uma das seis fases estão demonstradas no Anexo C.

	Novo	Evolução	Menor Atualização	Sem Alteração	Opção Selecionada
1- Program	Novo	Atualização Maior	Menor Atualização	Sem Alteração	Apertada
2- Tecnologia d	Adicionar Habilidades Únicas	Treinamento de Produto e Tecnologia do Processo	Treinamento de Produto e Processo	Não Requer Treinamento	Novo
3- Tecnologia de Manufa	Efeito Potencial na Segurança do Prod. ou Conformidade Regulatória	Impacto Potencial na Garantia/Contabilidade	Impacto na Percepção do Cliente	Impacto Mínimo	Novo
4- Impacto dos	Maior	Moderado	Menor	Mínimo	Meior
5- Recursos H	Novo Fornecedor, Peça Nova	Fornecedor Atual, Novo produto para Fornecedor	Fornecedor Novo & Peça Atual ou Fornecedor Atual e peça	Fornecedor e peça Atuais	Adicionar Habilidades
6- Performance do Produto	Liderança Inovadora	Expansão da Linha de produtos	Atualização	Repetir produto	Efeito Potencial
7- Avaliação de Riscos	Multi Divisão	Multi Site	Site Simples	Sem Alteração de Projeto	Registar
8- Impacto do Fornecedor					Novo Fornecedor, peça Nova
9- Posição Competitiva					Liderança Inovadora
10- Autoridade do Projeto					Multi Divisão

Tabela B (Categoria do Projeto)		Total de Pontos	Categoria do Projeto
Total de Pontos	>20	A	
	20 - 14	B	
	13 - 7	C	
	<7, e sem critério =3	D	

Total de Pontos	Categoria do Projeto
30	A

[Click em Registrar](#)

Figura 13: Categorização de projeto na Empresa ‘B’
 Fonte: Elaborado pela Empresa ‘B’.

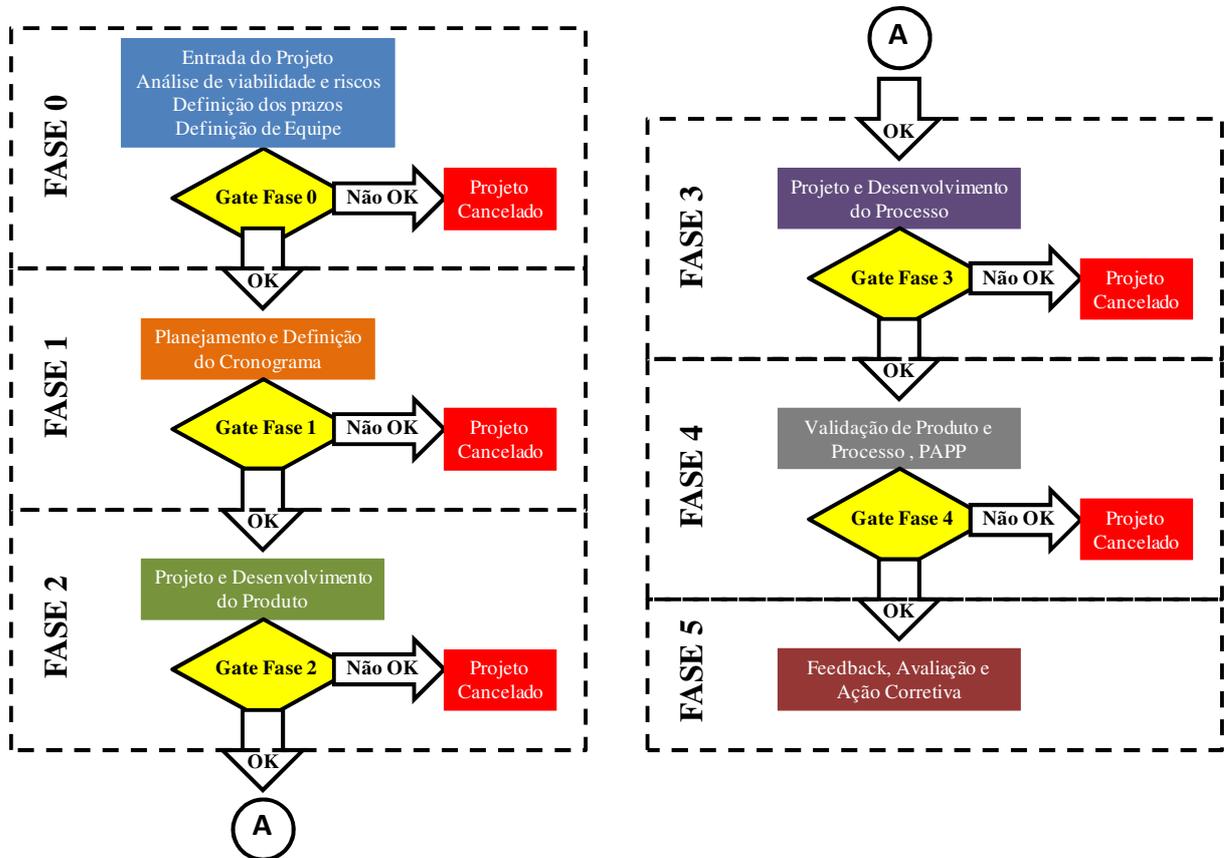


Figura 14: Fluxograma do PDP da Empresa ‘B’
 Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3.2.3 Gestão do PDP da Empresa 'B'

O Procedimento de Desenvolvimento de Projeto – PDP, utilizado pela Empresa 'B', é gerenciado através de uma planilha em Excel. Nesta planilha encontra-se o *Project Charter* apresentado no Anexo D, o Organograma da Equipe de Projeto mostrado no Anexo E, e uma tabela de acompanhamento das etapas presentes em cada fase do projeto, de acordo com o tipo de categorização definido, com seus respectivos prazos, status e responsáveis. Abaixo encontra-se a figura 15, que serve com exemplo da planilha de acompanhamento de projeto utilizada pela empresa.

Nesta planilha ficam centralizadas todas as informações referentes ao processo de desenvolvimento do projeto, pois é possível fazer *links* com os documentos necessários para cada etapa e serve também como um guia das atividades necessárias para cada tipo de categorização de projeto, não deixando nenhum passo importante de fora do processo.

Fases	Atividade	Doc	Status	Término	Prazo	Situação	Responsável	Setor	Comentário
Fase 0	Determinar categoria do Projeto		Concluída	12/12/07	12/12/07	OK	João	Gerente do Projeto	
	Estabelecer uma equipe de projeto		Concluída	14/12/07	13/12/07	Fora	João	Gerente do Projeto	
	Identificar as necessidades do Cliente / Mercado		Concluída	14/12/07	14/12/07	OK	Pedro	Equipe de Vendas	
	Avaliar adequação do projeto ao Plano de Estratégia de negócios		Concluída	15/12/07	15/12/07	OK	Pedro	Equipe de Vendas	
	Revisão do Produto e Estratégia de Marketing		Concluída	16/12/07	16/12/07	OK	Luis	Engenharia	
	Estabelecer objetivos de desempenho do Produto		Concluída	18/12/07	17/12/07	Fora	Mário	Equipe de Processo	
	Estabelecer objetivos de desempenho do Processo		Concluída	18/12/07	18/12/07	OK	Pedro	Equipe de Vendas	
	Desenvolver premissas para Produtos, volumes e preço desejado		Concluída	19/12/07	19/12/07	OK	Luis	Engenharia	
	Identificar as hipóteses de uso do produto e avaliar a adequação às aplicação de normas governamentais		Concluída	20/12/07	20/12/07	OK	Mário	Equipe de Processo	
	Revisar as opções de tecnologias de Produto		Concluída	22/12/07	21/12/07	Fora	Pedro	Equipe de Vendas	
	Revisar as opções de tecnologias de Processo		Concluída	22/12/07	22/12/07	OK	João	Gerente do Projeto	
	Custos estimados de Equipe de Processo do Produto		Concluída	23/12/07	23/12/07	OK	João	Gerente do Projeto	
	Requisitos para desenvolvimento da performance inicial do Produto		Concluída	24/12/07	24/12/07	OK	João	Gerente do Projeto	
	Revisão do histórico de performance		Concluída	25/12/07	25/12/07	OK	João	Gerente do Projeto	
	Definir o escopo inicial do Projeto		Concluída	26/12/07	26/12/07	OK	João	Gerente do Projeto	
	Patrocinador recomendado do projeto		Concluída	27/12/07	27/12/07	OK	João	Gerente do Projeto	
	Custos estimados do Projeto		Concluída	28/12/07	28/12/07	OK	João	Gerente do Projeto	
	Estabelecer controle de mudanças do processo		Concluída	29/12/07	29/12/07	OK	João	Gerente do Projeto	
	Desenvolver um Mapa de Retorno Inicial		Concluída	30/12/07	30/12/07	OK	João	Gerente do Projeto	
	Desenvolver o Project Charter		Concluída	31/12/07	31/12/07	OK	João	Gerente do Projeto	
Conduzir Revisão Fase 0		Concluída	01/01/08	01/01/08	OK	Pedro	Equipe de Vendas		

Figura 15: Planilha de acompanhamento de projeto

Fonte: Elaborado pela Empresa 'B'.

Da mesma maneira descrita anteriormente com a Empresa 'A', a Empresa 'B' possui *gates* de aprovação no final de cada fase de seu processo de desenvolvimento. Porém na Empresa 'B', a aprovação dos *gates* é feita por meio de uma apresentação que o Líder de Projeto realiza com a gestão da empresa, demonstrando que todas as etapas da fase foram realizadas. Os envolvidos da gestão da empresa que irão participar na aprovação dos *gates* irão depender da categoria de projeto, conforme mostrado no quadro 01.

Empresas A e B	Empresas C	Empresas D
Diretor	Gerente de Engenharia	Coordenador de Engenharia
Gerente de Engenharia	Gerente de Manufatura	Coordenador de Comercial
Gerente de Compras	Gerente do Projeto	Gerente do Projeto
Gerente de Manufatura		Coordenador de Métodos e
Gerente do Projeto		Processos

Quadro 01: Responsáveis para aprovação de cada categoria de projeto

Fonte: Elaborado pelo autor.

A empresa utiliza dois indicadores para acompanhar o andamento dos projetos, o OTD e o FPY, os quais monitoram o prazo de entrega da atividade conforme data prevista de término e a eficácia da realização da atividade conforme reclamação dos responsáveis das atividades com interface. Os resultados alcançados no ano de 2007 estão demonstrados na figura 16.

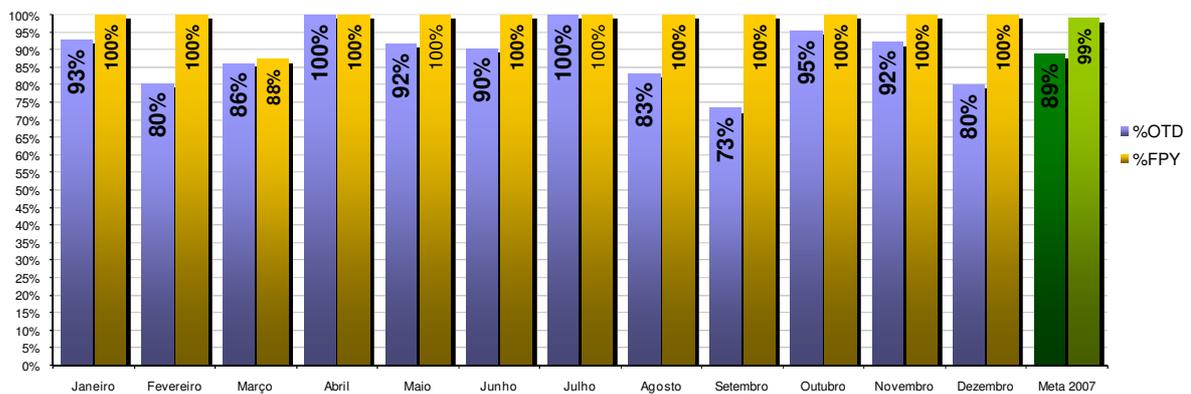


Figura 16: Gráfico dos indicadores de acompanhamento de projeto.

Fonte: Elaborado pela Empresa 'B'.

Dando continuidade no fluxo da figura 10 desta pesquisa, a empresa que está abaixo da cadeia de fornecimento da Empresa 'B' é a Empresa 'C', a qual é fornecedora do material de fricção do sistema de freio da suspensão.

4.3.3 Caracterização do *tier three*

4.3.3.1 Perfil da Empresa 'C'

A Empresa 'C', fundada em 22 de fevereiro de 1954, tem seu complexo industrial em uma área total de 310.000 m², com 58.583 m² de área construída. É uma empresa de capital

aberto. A Empresa 'C', em 2007, cresceu 7,24% em seu faturamento, produzindo 86 milhões de peças com 2.508 funcionários, resultando em uma receita líquida total de R\$ 419 milhões.

A Empresa 'C' foi o primeiro fabricante de materiais de fricção no Brasil a obter a certificação ISO 9001 e obteve também, o certificado QS 9000 e a homologação como Fornecedora com Qualidade Assegurada em montadoras americanas e na maioria das montadoras brasileiras. Em maio de 2004, obteve a certificação ISO/TS 16949:2002, sistema de gestão que engloba, entre outros, todos os requisitos das normas ISO 9001 e QS 9000.

A Empresa 'C' iniciou suas atividades quando os materiais de fricção eram 100% importados, ganhando rapidamente projeção no mercado. Atualmente é líder no mercado nacional e com forte atuação no mercado internacional. Possui escritórios e ou centros de distribuição com estrutura comercial e técnica na Argentina, Chile, México, Estados Unidos, Alemanha, África do Sul, Argélia, Emirados Árabes e China.

Na linha de produtos da Empresa 'C' constam mais de nove mil referências, entre pastilhas, lonas e sapatas para freios, revestimento de embreagens, produtos industriais e especiais para aplicação em caminhões, ônibus, semi-reboques, automóveis, máquinas industriais e agrícolas, trens e metrô, elevadores, sondas petrolíferas, aviões e motocicletas, participando desde processos de engenharia simultânea até o lançamento no mercado.

A Empresa 'C' segmenta seus mercados em duas partes: reposição e montadora, tanto para o mercado nacional quanto para o mercado internacional. A descrição de cada segmento encontra-se abaixo:

a) reposição nacional: representou 40% do faturamento em 2007. A venda direta é realizada para distribuidores de autopeças, sob a responsabilidade de duas gerências, situadas em São Paulo. Este mercado é dividido em nove regiões com a atuação de equipes comerciais compostas por consultores de vendas e consultores técnicos, cuja atuação é feita diretamente com os clientes;

b) montadora nacional: em 2007, representou 20% do faturamento da empresa. A atuação acontece junto aos fabricantes de sistemas de freios, de embreagens e fabricante de veículos, por meio da engenharia simultânea, desde a concepção do projeto até o lançamento do veículo. Além disto, atua junto às montadoras para a comercialização dos produtos destinados ao P&A (Peças e acessórios para atender a reposição via concessionárias). Está sob a responsabilidade de uma gerência fixada na unidade fabril e possui um escritório localizado estrategicamente em São Paulo;

c) reposição internacional: representou 27% do faturamento em 2007. Para facilitar a comercialização e distribuição de seus produtos no exterior e antecipar-se a novas oportunidades, a Empresa 'C' possui escritórios e/ou centros de distribuição com estrutura comercial e técnica na Argentina, Chile, México, Estados Unidos, Alemanha, África do Sul, Argélia, Emirados Árabes e China. Em determinados países, a Empresa 'C' conta com o apoio de representantes locais, os quais intermediam o relacionamento entre a empresa e os clientes;

d) montadora internacional: representou 13% do faturamento em 2007. A atuação acontece junto aos fabricantes de sistemas de freios e veículos através da engenharia simultânea, desde o Projeto do Sistema de Freio até o lançamento do veículo. Além das duas gerencias comerciais responsáveis pelo mercado internacional, este segmento conta com a estrutura dos escritórios comerciais já citados acima.

4.3.3.2 Modelo de PDP da Empresa 'C'

A Empresa 'C' vem trabalhando continuamente em uma forma de sistematizar a prática de desenvolvimento de produto dentro da organização. Em 2006, a Empresa 'C' criou um ambiente na intranet, onde os projetos estratégicos são alocados e para cada projeto novo é criado um fluxograma com os cinco estágios do modelo de PDP da Empresa 'C'. Atualmente a empresa possui 19 projetos estratégicos em andamento, e para os demais projetos, como por exemplo: melhorias em produtos ou projetos de redução de custo, estes não seguem uma metodologia formal de PDP.

As fases ou estágios do processo de desenvolvimento de produto, como são chamados pela Empresa 'C', encontram-se na figura 17 e estão descritos abaixo:

a) análise de viabilidade e risco (estágio I): identifica as características críticas do produto e do processo, avalia risco, define plano de aprovação do projeto reconhecido pelo cliente, elabora cronograma (preliminar) para atendimento das metas, atualiza prioridades dos projetos; elabora ou revisa FMEA de projeto/processo; cria premissas do desenvolvimento; aloca recursos e define prazos e responsáveis;

b) desenvolvimento do produto e processo (estágio II): formula, produz e seleciona materiais para atender as especificações do projeto, elabora critérios (preliminares) para as especificações de matéria-prima, desenvolve o processo e as instruções de trabalho para a

fábrica, entrega amostra protótipo, atendendo aos critérios de aceitação do produto e informando especificações e frequência de controle para o produto e o processo;

c) validação do processo (estágio III): valida o processo de produção (plano de controle, capacidade do processo e sistema de medição) para o cumprimento das metas do projeto;

d) homologação (estágio IV): homologação do projeto com o cliente considerando os requisitos e documentos pertinentes ao projeto;

e) fabricação e validação das faixas de especificações (estágio V): início da fabricação e entrega “*job one*”, monitoramento durante os 10 primeiros lotes e realizadas correções no processo se necessárias.

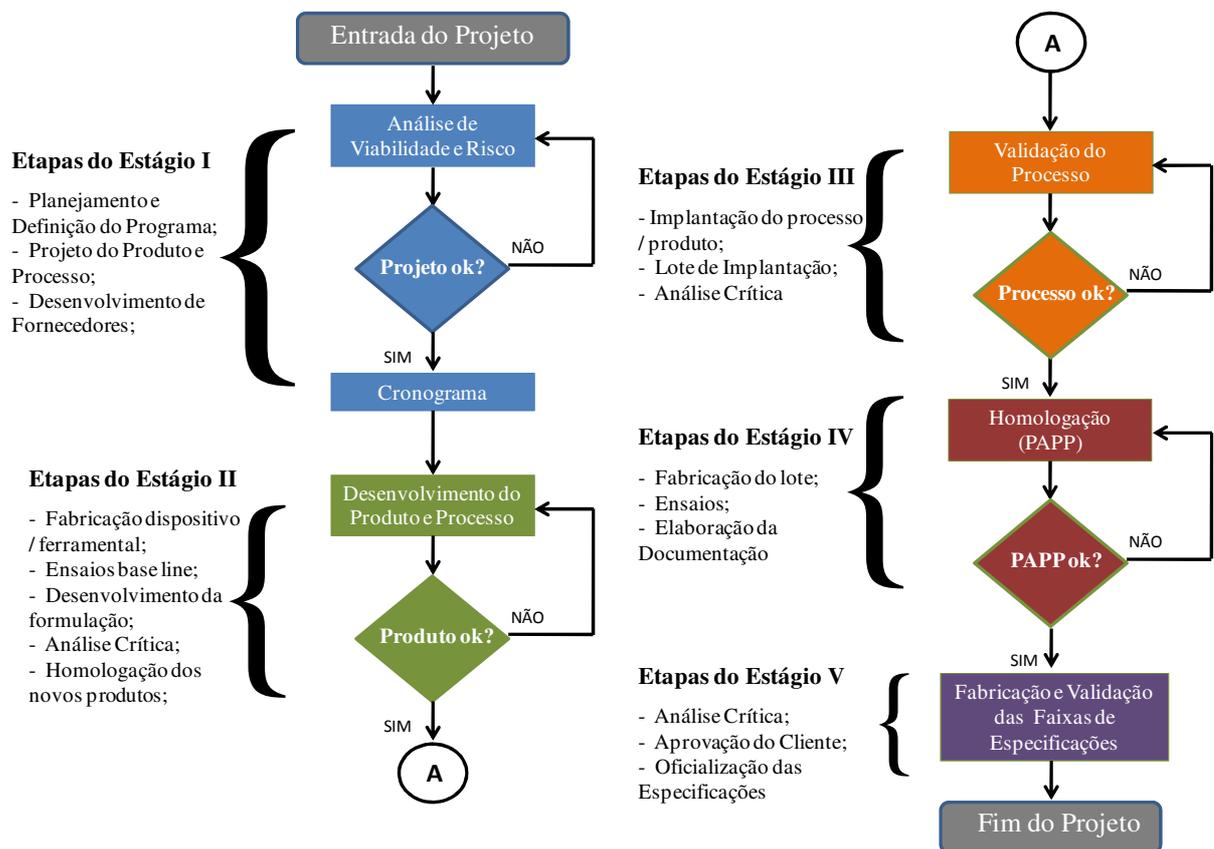


Figura 17: Fluxograma do modelo de PDP da Empresa ‘C’

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3.3.3 Gestão do PDP da Empresa 'C'

A Empresa 'C' utiliza dois sistemas informatizados para gerenciar o status dos projetos de produtos da empresa. Um é utilizado pelo Gerente de Projeto, o qual está inserido na intranet e propicia uma visão do andamento de toda a carteira de projetos da empresa e o outro é administrado pelo Líder de Projeto, o qual utiliza o *software MS Project* para detalhar o *status* de todas as atividades dentro de cada projeto, conforme demonstrado nas figuras 18.

Nome da tarefa	Duração	Início	Término
⊕ I - Planejamento	1 dia?	Qua 22/11/06	Qua 22/11/06
⊕ II - Desenvolvimento (Protótipo)	1 dia?	Qua 22/11/06	Qua 22/11/06
⊖ III - Implantação (Pré-série)	1 dia?	Qua 22/11/06	Qua 22/11/06
⊖ Implantação do processo/produto	1 dia?	Qua 22/11/06	Qua 22/11/06
⊖ Reunião multifuncional	1 dia?	Qua 22/11/06	Qua 22/11/06
Check list da implantação	1 dia?	Qua 22/11/06	Qua 22/11/06
⊖ Lote(s) de Implantação	1 dia?	Qua 22/11/06	Qua 22/11/06
⊖ Programação do lote de implantação	1 dia?	Qua 22/11/06	Qua 22/11/06
Fabricação do(s) lote(s)	1 dia?	Qua 22/11/06	Qua 22/11/06
Ensaio de laboratórios	1 dia?	Qua 22/11/06	Qua 22/11/06
Análise do Sistema de Medição	1 dia?	Qua 22/11/06	Qua 22/11/06
Aprovação dos resultados dos ensaios	1 dia?	Qua 22/11/06	Qua 22/11/06
⊖ Análise crítica dos lotes de implantação	1 dia?	Qua 22/11/06	Qua 22/11/06
Revisar e ou criar instruções de trabalho para a fábrica	1 dia?	Qua 22/11/06	Qua 22/11/06
Fluxo de processo	1 dia?	Qua 22/11/06	Qua 22/11/06
PFMEA	1 dia?	Qua 22/11/06	Qua 22/11/06
Plano de Controle	1 dia?	Qua 22/11/06	Qua 22/11/06
Critérios de aceite (inspeção visual)	1 dia?	Qua 22/11/06	Qua 22/11/06
⊖ Análise crítica	1 dia?	Qua 22/11/06	Qua 22/11/06
Revisão do custo do produto	1 dia?	Qua 22/11/06	Qua 22/11/06
Liberação por parte da gestão	1 dia?	Qua 22/11/06	Qua 22/11/06

Figura 18: Detalhamento dos estágios através do *software MS Project*

Fonte: Elaborado pela Empresa 'C'.

A revisão dos projetos em desenvolvimento, ocorre através de uma reunião mensal, onde são avaliados os seguintes aspectos: mudanças de cenário que afetam os negócios relacionados ao projeto, requisitos técnicos alcançados no projeto comparados aos desejados, alocação de recursos, análise e revisão do cronograma dos projetos, comparando os prazos estabelecidos, despesas realizadas e custo objetivo do produto.

Os projetos são gerenciados, utilizando a ferramenta APQP, atendendo às normas ISO/TS 16949 e ISO 14001, legislações pertinentes e requisitos de clientes. O tempo de ciclo de um projeto depende do tipo e dos requisitos da sua aplicação e requisitos do cliente e mercado. Um projeto é finalizado quando são emitidos pela área técnica os relatórios de

homologação, de liberação, de implantação na produção e do produto homologado pelo cliente.

A transferência de lições aprendidas ocorre por similaridade a um produto já desenvolvido, documentado em banco de dados dos laboratórios da área técnica, onde estão armazenadas as informações e os resultados de testes dos projetos anteriores e de concorrentes. Também os DFMEA/PFMEA são de fundamental importância, tanto no histórico de produtos já desenvolvidos como também contribuem por similaridade no desenvolvimento de novos produtos.

O cronograma estabelecido no início de um novo projeto está alicerçado no fluxo de desenvolvimento de produto já demonstrado. Este processo contempla, dentre outras, as seguintes atividades que asseguram o desenvolvimento e entrega de produtos isentos de não-conformidades: definição da especificação, FMEA (projeto e processo), testes de verificação, revisões de projeto, teste de validação, implantação do produto e plano de controle. Além disso, são considerados requisitos de outras partes interessadas, como fornecedor de mão-de-obra treinada, recursos financeiros, tecnológicos e capacidade de produção.

4.3.4 Caracterização da montadora

4.3.4.1 *Perfil da Empresa 'D'*

A Empresa 'D' foi fundada em 01 de janeiro de 1949 e atualmente é uma empresa de capital aberto. Durante o ano de 2007 a empresa cresceu 18,67%, obtendo uma receita líquida total de R\$ 1.131 milhões com 3.143 funcionários. Tem sua sede no estado do Rio Grande do Sul e está instalada em uma área total de 427.019 m², com 93.268 m² de área construída, que inclui, além das instalações fabris, centro de saúde, escola técnica, centro de treinamento, sede da associação de funcionários. Possuem também unidades industriais em Guarulhos – SP e em Alvear, Santa Fé – Argentina, bem como escritórios de representação comercial na África do Sul, Dubai e Estados Unidos da América.

A linha de produtos, da Empresa 'D', engloba diferentes implementos rodoviários do tipo carrocerias, reboques e semi-reboques para o transporte de cargas secas, líquidas,

indivisíveis e refrigeradas, entre outras, além de silos estacionários e vagões ferroviários, conforme mostrado na figura 19. Para o transporte de cargas não convencionais produz implementos desenvolvidos de acordo com a necessidade do cliente. No segmento de implementos para o transporte rodoviário de cargas a Empresa 'D' é líder no mercado nacional, maior fabricante da América Latina e está entre as oito maiores empresas do segmento no mundo.



Figura 19: Produtos da Empresa 'D'

Fonte: Elaborado pelo autor.

A classificação dos segmentos em cada mercado, além do tipo de produto transportado ou armazenado está apresentada no quadro 02.

Mercado	Segmento	Tipo de produto (carga transportada / armazenada)
Brasil	Rodoviário	Grãos
		Cargas fracionadas
		Cana
		Refrigerados
		Combustíveis
	Ferroviário	Grãos
		Combustíveis
	Silos Estacionários	Alimentícios
Resinas Plásticas		
Internacional	Rodoviário	Areia/Brita/Minérios
		Combustíveis

Quadro 02: Segmentos de mercado e tipo de produto

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tem 37,2% de participação no mercado brasileiro neste segmento, o que correspondeu a 80% do seu faturamento de 2007. Para prestar suporte técnico e de vendas a Empresa 'D' conta com uma rede de distribuição com 67 pontos (Distribuidores, Loja de Peças, Escritórios

de Venda e Pontos de Assistência Técnica) estrategicamente localizados em todo o Brasil e com outros 24 pontos no exterior, que comercializam produtos, peças de reposição e prestam assistência técnica.

4.3.4.2 Modelo de PDP da Empresa 'D'

A Empresa 'D' classifica seus projetos em: projetos novos e adequações. Atualmente a empresa utiliza uma metodologia formalizada apenas para os projetos novos, a qual possui 37 projetos em andamento.

Para os projetos novos, a Empresa 'D' utiliza um processo de desenvolvimento de produto composto por quatro fases: **Geração de Oportunidade de Inovação, Desenvolvimento do Produto, Desenvolvimento do Processo e Lançamento do Produto**. Cada fase é desmembrada em etapas as quais estão descritas no Anexo F e na figura 20 pode-se verificar o fluxo destas fases e as etapas contidas na fase de desenvolvimento do produto.

A descrição do significado de cada fase encontra-se abaixo:

a) geração de oportunidades de inovação: processo que envolve monitoramento de tecnologia e do mercado, planejamento da inovação, pesquisa básica e/ou aplicada, desenvolvimento do conceito de produto, análise de viabilidade, regulamentação de produto e gerenciamento de marcas e patentes, a fim de disponibilizar e garantir a propriedade de conceitos de produtos e peças alinhados com as necessidades manifestas e latentes do mercado e com a estratégia da empresa;

b) desenvolvimento do produto: processo que envolve esforços de gerenciamento e integração de equipes multifuncionais na realização de atividades que vão do projeto básico à homologação do produto, incluindo o seu aperfeiçoamento, a fim de assegurar agilidade na obtenção de soluções para as necessidades manifestas e latentes do mercado;

c) desenvolvimento do processo: processo que envolve esforços de gerenciamento e integração de equipes multifuncionais na realização de atividades de projeto e desenvolvimento de processos de manufatura e ferramental, adequação das instalações e as alterações necessárias para assegurar que os meios de produção sejam flexíveis e atinjam desempenhos satisfatórios do ponto de vista da qualidade, custos, segurança e meio-ambiente;

d) lançamento do produto: processo que envolve planejamento do lançamento, preparação para o atendimento, divulgação e lançamento de novos produtos a fim de garantir que os mesmos ocupem os espaços de mercado almejados.

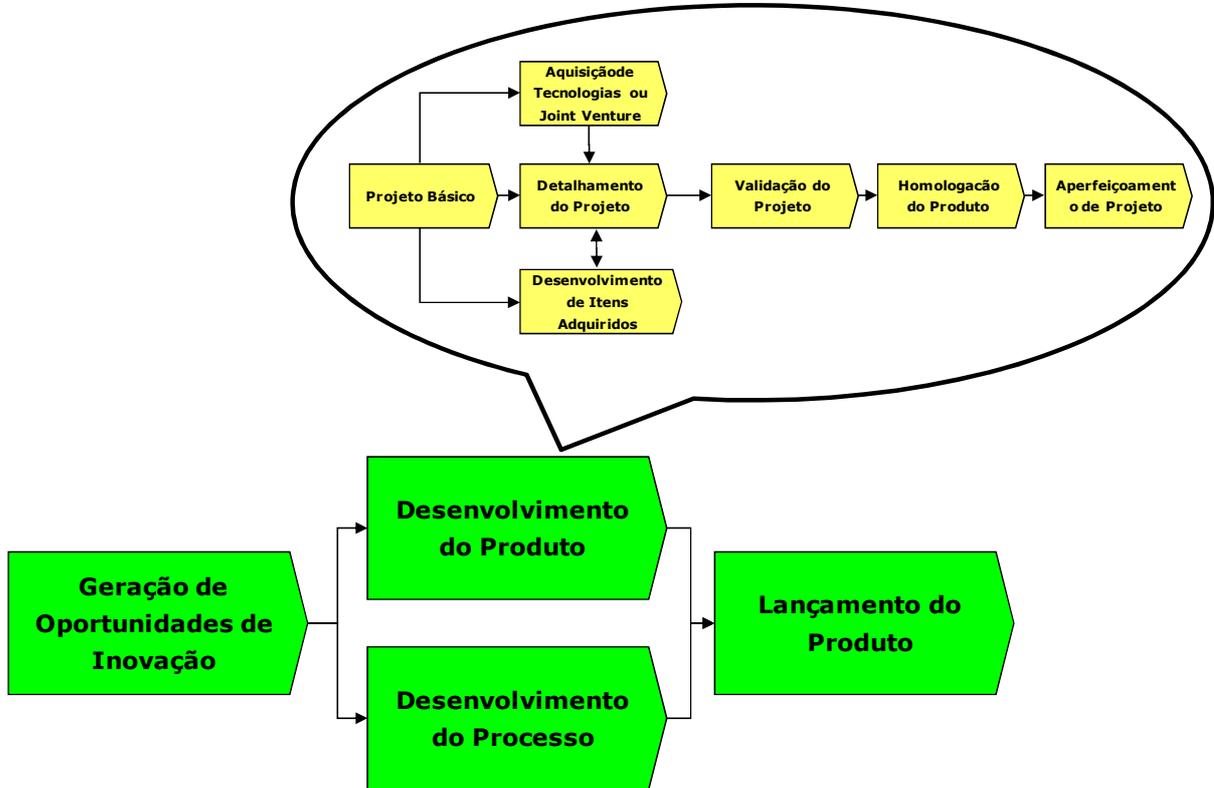


Figura 20: Fluxograma das fases do PDP da Empresa 'D'

Fonte: Elaborado pela Empresa 'D'.

A Empresa D possui um procedimento interno que serve como guia para os envolvidos em cada etapa do projeto, pois este descreve quais são os dados de entrada e saída de cada etapa, juntamente com as atividades a serem realizadas. A figura 21 exemplifica um destes procedimentos.

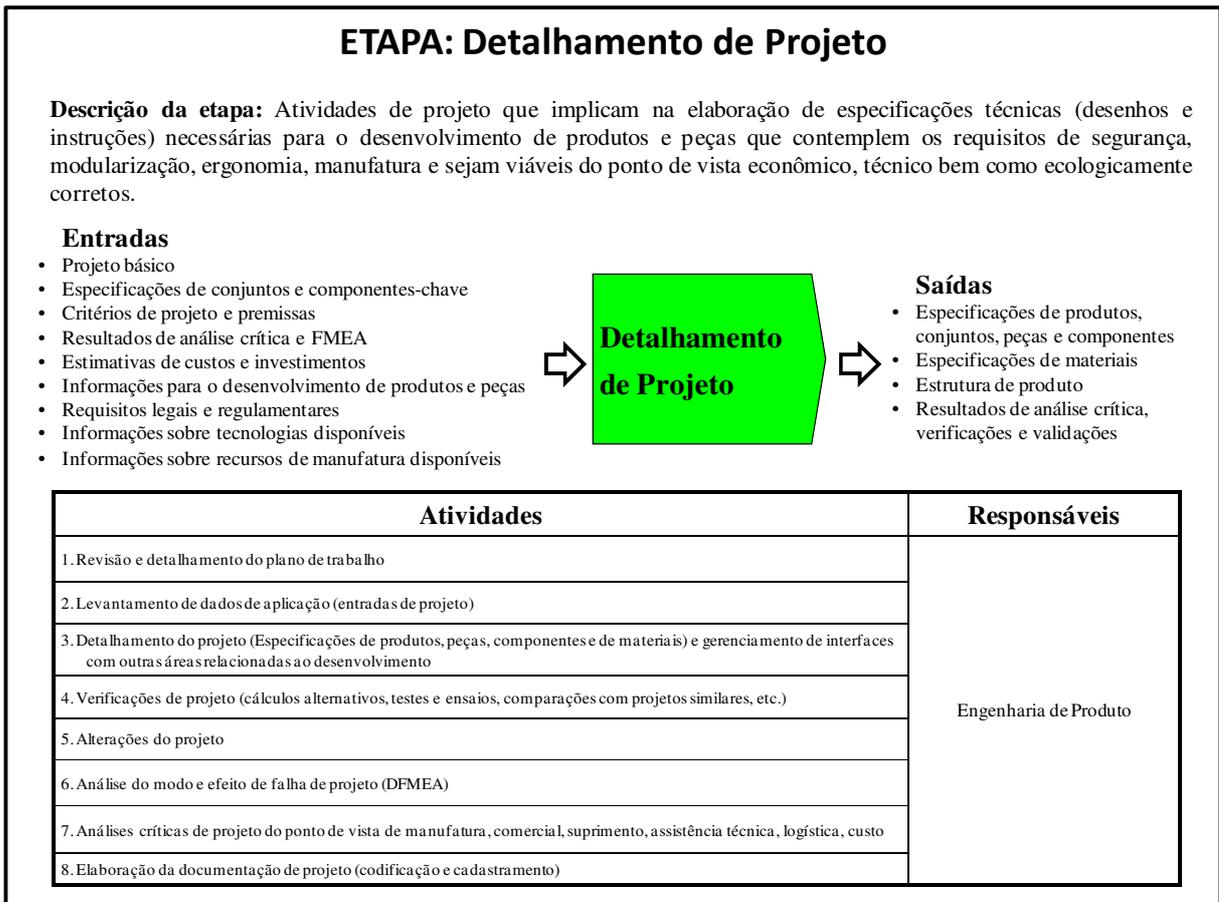


Figura 21: Procedimento guia para execução das etapas do projeto

Fonte: Elaborado pela Empresa 'D'.

4.3.4.3 Gestão do PDP da Empresa 'D'

Antes de iniciar qualquer projeto novo na organização, o engenheiro de projeto deverá realizar o *Project Charter*, o qual formaliza a liberação para dar início ao fluxo da fase da metodologia de desenvolvimento de produto. O Anexo G mostra o formulário do *Project Charter*.

A Empresa 'D' gerencia seus projetos através de planilha do *software excel*, onde são detalhadas todas as atividades necessárias para a execução de cada etapa, a data prevista, a data realizada e a equipe de projeto, possibilitando assim gerar um cronograma onde o engenheiro responsável irá acompanhar o andamento das etapas do projeto. A figura 22 representa o cronograma de desenvolvimento de produto utilizado pela Empresa 'D'.

CRONOGRAMA PARA DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO															
Produto: _____															
Gerente responsável: _____										Engenheiro responsável: _____					
Equipe: _____															
Para calendário pressionar tecla "Ctrl" + "D" Data início: _____ Data final: _____															
ETAPAS DO PROJETO		INÍCIO	FIM	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1 Geração de Oportunidades de Inovação	Prev.														
	Real.														
2 Desenvolvimento do Produto	Prev.														
	Real.														
2.1 Projeto Básico	Prev.														
	Real.														
2.2 Aquisição de Tecnologias ou Joint-venture	Prev.														
	Real.														
2.3 Detalhamento de Projeto	Prev.														
	Real.														
2.3.1 Revisão e detalhamento do plano de trabalho	Prev.														
	Real.														
2.3.2 Levantamento de dados de aplicação (entradas de projeto)	Prev.														
	Real.														
2.3.3 Detalhamento do projeto (Especificações de produtos, peças, componentes e de materiais) e gerenciamento de interfaces com outras áreas relacionadas ao desenvolvimento	Prev.														
	Real.														
2.3.4 Verificações de projeto (cálculos alternativos, testes e ensaios, comparações com projetos similares, etc.)	Prev.														
	Real.														
2.3.5 Alterações do projeto	Prev.														
	Real.														
2.3.6 Análise do modo e efeito de falha de projeto (DFMEA)	Prev.														
	Real.														
2.3.7 Análises críticas de projeto do ponto de vista de manufatura, comercial, suprimento, assistência técnica, logística, custo	Prev.														
	Real.														
2.3.8 Elaboração da documentação de projeto (codificação e cadastramento)	Prev.														
	Real.														
2.4 Desenvolvimento de Itens Adquiridos	Prev.														
	Real.														
2.5 Validação de Projeto	Prev.														
	Real.														
2.6 Homologação de Produto	Prev.														
	Real.														
2.7 Aperfeiçoamento do Produto	Prev.														
	Real.														
3 Desenvolvimento do Processo	Prev.														
	Real.														
4 Lançamento do Produto	Prev.														
	Real.														

Figura 22: Cronograma para desenvolvimento de produto

Fonte: Elaborado pela Empresa 'D'.

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As empresas 'A', 'B', 'C' e 'D' escolhidas para esta pesquisa são líderes nos segmentos de mercado em que atuam, e possuem uma metodologia de PDP própria e formalizada dentro de suas organizações.

O modelo utilizado por cada empresa possui algumas particularidades, as quais podem ser associadas conforme o seu tipo de produto e de mercado de atuação. A empresa 'C' possui um produto diferenciado em relação às demais empresas, pois seu produto é um

composto químico que exige muito mais esforços nas etapas de pesquisa e desenvolvimento do produto, ao contrário da empresa 'D' que por ser uma montadora necessita realizar um detalhado planejamento de mercado e um forte acompanhamento do produto após seu lançamento. Isso faz com que cada empresa decida quais etapas serão mais aprofundadas durante o processo de desenvolvimento de produto.

Mesmo as empresas fazendo parte uma mesma *holding*, a forma de gestão utilizada para monitorar o PDP dentro de cada empresa é diversificada em relação aos sistemas de controle, variando desde uma ferramenta customizada via *intranet*, passando por um *software* específico para projeto o *Project*, até a utilização de uma simples planilha eletrônica em *Excel*.

5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

5.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo será demonstrado o alinhamento dos modelos utilizados pelas empresas desta pesquisa com as fases dos modelos referenciais. De posse destes resultados é possível analisar o grau de alinhamento total entre os modelos de PDP aplicados nas empresas com o Modelo Unificado de PDP e o APQP. Por fim, foi possível posicionar todas as empresas em um mesmo modelo para identificar possíveis alinhamentos entre si.

5.2 ALINHAMENTO ENTRE OS MODELOS DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Após a definição dos dois modelos referenciais, a saber do Modelo Unificado de PDP e de uma pesquisa do APQP, modelo adotado pelo setor automotivo, analisou-se toda a estrutura que compõem cada tipo de modelo, ou seja, as fases, as etapas e as atividades, buscando identificar as semelhanças existentes entre o que prega a literatura e o que o mercado exige como padrão a ser seguido.

Ao longo de toda esta investigação buscou-se identificar em cada um dos modelos pesquisados etapas e/ou atividades similares com os modelos comparados, ou seja, analisando os *outputs* de cada fase do APQP (figura 06) buscou-se identificar alinhamento com as etapas (figura 02) exigidas em cada fase do Modelo Unificado de PDP.

Como já demonstrado no capítulo dois desta pesquisa, Rozenfeld *et al* (2006) desmembram seu Modelo Unificado de PDP em três macrofases: Pré-Desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós-Desenvolvimento. Dentro da macrofase Pré-Desenvolvimento encontram-se as fases: **Planejamento Estratégico dos Produtos** e **Planejamento do Projeto**, na macrofase Desenvolvimento estão presentes as fases: **Projeto Informacional**, **Projeto Conceitual**, **Projeto Detalhado**, **Preparação da Produção** e **Lançamento do Produto**, e na macrofase Pós-Desenvolvimento aparecem as fases: **Acompanhar**

Produto/Processo e Descontinuar Produto. Estas fases são segmentadas em oitenta e cinco atividades que são demonstradas na figura 02 do segundo capítulo deste trabalho de pesquisa.

Esta divisão em macrofases se torna interessante para esta pesquisa, pois será possível identificar o grau de alinhamento do modelo APQP dentro das etapas presentes em cada macrofase, possibilitando uma análise mais detalhada da abrangência de cada modelo dentro do modelo proposto pela literatura.

O modelo de PDP, denominado APQP pelo setor automotivo, possui sua estrutura composta por cinco fases: **Planejar e Definir Programa, Projeto e Desenvolvimento do Produto, Projeto e Desenvolvimento do Processo, Validação do Produto e do Processo e Retroalimentação, Avaliação e Ação Corretiva.** Estas fases também são segmentadas em etapas, totalizando quarenta e nove ao longo de todo o processo.

A figura 23 mostra o percentual de alinhamento entre as fases do Modelo Unificado de PDP e o APQP, ou seja, adota-se o Modelo Unificado de PDP como referência e verifica-se quanto o modelo do APQP está aderido às fases do modelo de referência. Este percentual é calculado com base no número de etapas presentes em cada fase, as quais estão contidas ou possuem semelhança com o modelo em comparação.

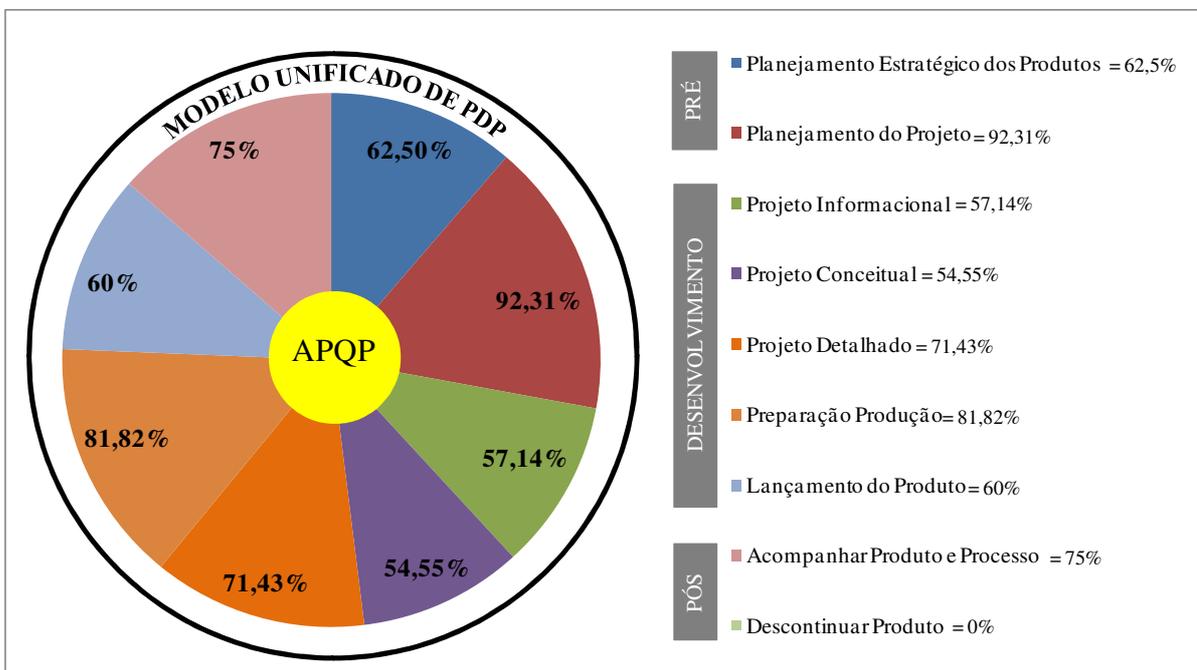


Figura 23: Alinhamento entre as fases do Modelo Unificado de PDP e o APQP

Fonte: Elaborado pelo autor.

Através da figura acima pode-se verificar que o APQP possui uma aderência maior nas fases de **Planejamento do Projeto** e na **Preparação da Produção do Produto**. Para o **Planejamento do Projeto**, segundo o manual do APQP, este é um método estruturado que define e estabelece os passos necessários para assegurar que um produto satisfaça o cliente,

tendo como meta facilitar a comunicação entre todos os envolvidos e assegurar que todos os passos sejam completados dentro do prazo. Esta característica do APQP se enquadra perfeitamente na macrofase de Pré-Desenvolvimento do Modelo Unificado de PDP.

A **Preparação da Produção do Produto** está contida principalmente nas fases do APQP referentes ao **Projeto e Desenvolvimento do Processo** e na **Validação do Produto e do Processo**, onde o APQP atua com uma maior intensidade nas fases ligadas a manufatura, ou seja, através das etapas: obter recursos de fabricação, planejar fabricação do lote piloto, receber e instalar recursos, produzir lote piloto, homologar o processo, otimizar a produção, certificar produto, desenvolver processo de produção e instruir os envolvidos no processo.

Para a fase de **Descontinuação do Produto** não foi possível identificar alinhamento com o APQP, pois suas etapas e/ou atividades indicadas pela literatura não são abordadas ao longo das fases exigidas pelo APQP. Nesta macrofase de Pós-Desenvolvimento, o APQP atua com maior intensidade na fase **Acompanhar Produto e Processo** através de suas etapas Variação Reduzida, Satisfação do Cliente, Entrega e Assistência Técnica, conforme mostrado na figura 23, onde esta fase obteve 75% de alinhamento.

Além de verificar o alinhamento entre as fases do Modelo Unificado de PDP dos autores Rozenfeld *et al* (2006) e do modelo da indústria automotiva, o APQP, é importante realizar o processo inverso, ou seja utilizar as fases do modelo do APQP para verificar o alinhamento com as fases do Modelo Unificado de PDP. A figura 24 mostra o percentual deste alinhamento.

As fases do APQP que não alcançaram 100% de adesão ao Modelo Unificado de PDP foram a fase **Planejar e Definir Programa** e a fase **Retroalimentação, Avaliação e Ação Corretiva**.

Dentro da primeira fase não foram encontradas equivalências no modelo teórico para as etapas de estudos sobre a confiabilidade do produto e metas de confiabilidade e qualidade, as quais sugerem que o projeto deve possuir metas gerais de confiabilidade podendo ser expressas em probabilidades e/ou intervalos de confiança, e metas de qualidade como níveis de defeitos e programas de redução de refugo. Isto vem de acordo com a essência do modelo APQP, onde as montadoras do setor automotivo solicitam que seus fornecedores tratem metas de qualidade já na fase de **Planejar e Definir o Programa do Projeto**.

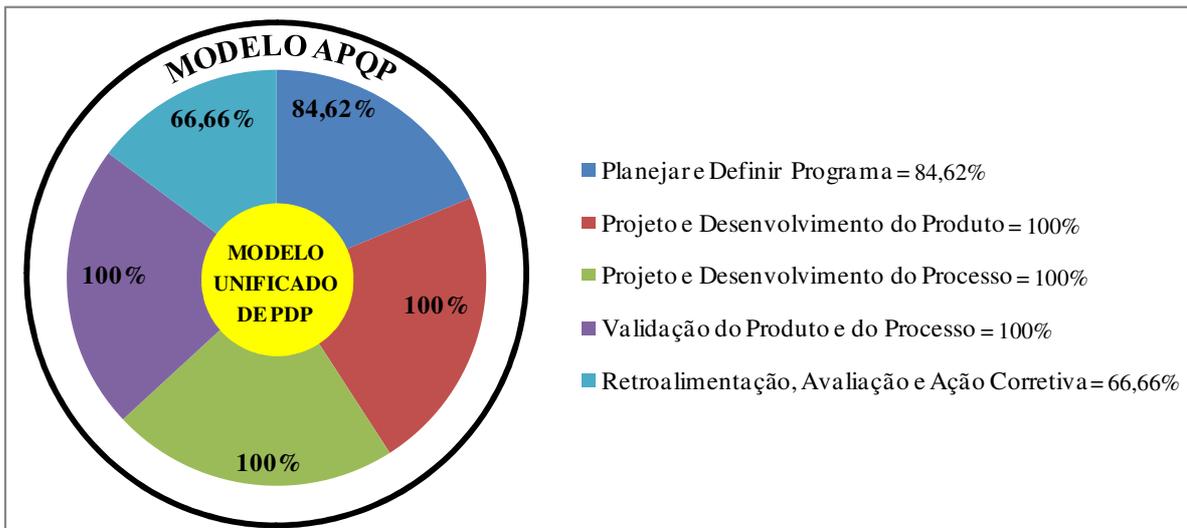


Figura 24: Alinhamento entre as fases do APQP e o Modelo Unificado de PDP

Fonte: Elaborado pelo autor.

Já para a última fase do modelo APQP não foi salientado no modelo dos autores a utilização de cartas de controle (CEP – Controle Estatístico de Processo) como ferramenta para identificar variações de processo, de modo a possibilitar a análise e tomada de ações corretivas. O APQP sugere a utilização destes estudos para a redução de fontes de variação em processo para que a eliminação destas causas resulte em redução de custo para as empresas.

Para melhor compreender os resultados obtidos entre as comparações dos dois modelos de referência, é importante lembrar a essência de cada modelo, que foram descritas na revisão bibliográfica, onde o Modelo Unificado de PDP possui um maior alinhamento com o APQP por este ser mais detalhado em suas etapas abrangendo todo o ciclo de vida do produto, ou seja, desde o planejamento estratégico dos produtos onde é verificado o conjunto de produtos da empresa e sua relação com o mercado até a descontinuação do produto, o qual não apresenta mais vantagens e importância do ponto de vista econômico ou estratégico. Já o APQP dá uma maior ênfase no controle da garantia da qualidade do produto, desde a concepção do projeto até a entrada na produção, fazendo com que algumas fases da macrofase Pré-Desenvolvimento e Pós-Desenvolvimento não sejam abordadas. A figura 25 mostra uma média percentual do quanto um modelo está aderido ao outro.

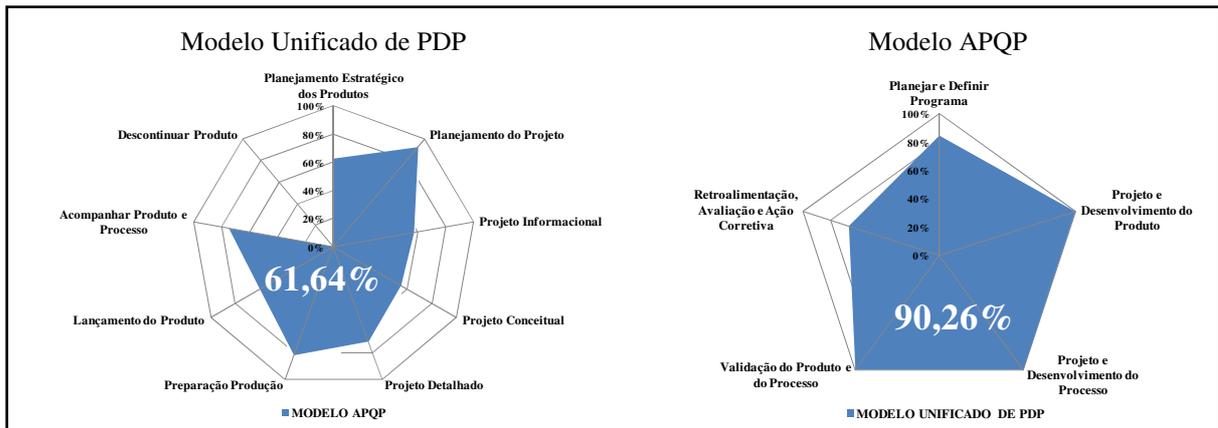


Figura 25: Aderência entre o Modelo Unificado de PDP e o Modelo APQP

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3 ALINHAMENTO ENTRE A EMPRESA 'A' E OS MODELOS REFERENCIAIS

5.3.1 Alinhamento entre a Empresa 'A' e o Modelo Unificado de PDP

A Empresa 'A', a qual é responsável pelo sistema de suspensão da cadeia em estudo, possui um modelo de PDP composto por cinco fases: **Comercial, Engenharia, Processo, Qualidade e Produção**. Estas contem 22 etapas conforme mostrado no capítulo 4.

Analisando a figura 26 onde o Modelo Unificado de PDP está como referência, percebe-se que as etapas presentes no modelo de PDP da Empresa 'A' possuem um maior alinhamento com as fases presentes na macrofase Desenvolvimento, conseguindo atender todas as etapas presentes nas fases de **Projeto Informacional, Projeto Conceitual, Projeto Detalhado e Preparação da Produção**.

A fase de **Planejamento do Projeto** também obteve 100% de alinhamento com as etapas contidas no modelo de PDP utilizado pela Empresa 'A', principalmente devido às etapas de Requisitos de Entrada do Cliente e Definição de Equipe, Análise Crítica e Cronograma de Desenvolvimento.

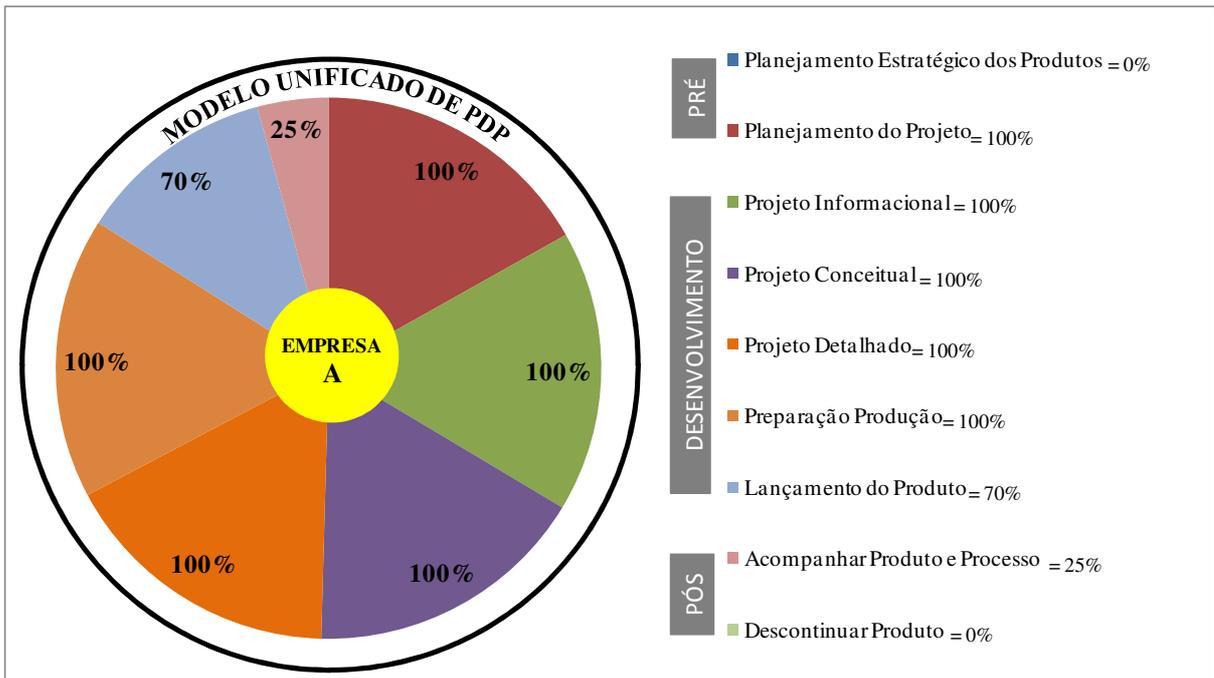


Figura 26: Alinhamento entre as fases do Modelo Unificado de PDP e a Empresa 'A'

Fonte: Elaborado pelo autor.

Não foi identificado alinhamento entre as etapas presentes no modelo de PDP da Empresa 'A' com as etapas inseridas na fase **Planejamento Estratégico dos Produtos** do Modelo Unificado de PDP. Isto porque, para este comparativo foram consideradas apenas as fases que são gerenciadas dentro do modelo de PDP da Empresa 'A'. Contudo, isto não significa que a Empresa 'A' não possua um momento de análise de seu portfólio de produtos antes de lançá-los para o mercado ou que não colete informações sobre mercado e tendências tecnológicas. Esta análise ocorre durante o processo de Planejamento Estratégico da Empresa o qual trata além de novos produtos a serem lançados, outras questões como investimentos para aumento de demandas, plano de contingências para alta e/ou baixas no mercado, sistema da qualidade, entre outros aspectos.

As etapas presentes na fase **Descontinuar Produto** do Modelo Unificado de PDP não fazem parte das etapas contidas no modelo de PDP utilizado pela Empresa 'A', pois a necessidade de interromper fornecimento de alguns tipos de produtos é dada pelo cliente, quando o mesmo solicita alterações ou uma nova concepção de produto. De posse desta nova necessidade a empresa verifica a viabilidade do novo negócio e as vantagens de continuar fabricando e fornecendo o produto antigo para o mercado de reposição.

Ambas as fases **Planejamento Estratégico dos Produtos** e **Descontinuar Produto** não obtiveram nenhuma pontuação no alinhamento com as fases inseridas no modelo de PDP utilizado pela Empresa 'A', mas entende-se que a fase **Planejamento Estratégico dos**

Produtos está inserida no processo de desenvolvimento de produto, porém não faz parte das fases que são gerenciadas dentro do modelo de PDP seguido pela empresa. Já as etapas referentes à fase **Descontinuar Produto** não se aplicam para o tipo de produto fornecido pela empresa, pois muitas etapas contidas nesta fase como: analisar e aprovar descontinuidade do produto, planejar a descontinuidade do produto, preparar o recebimento do produto e avaliação geral e encerramento do projeto acabam sendo executadas pelo cliente no momento em que um novo produto é solicitado pelo mesmo.

Portanto para uma real verificação do grau de alinhamento total entre estes dois modelos será corrigido o percentual de alinhamento da fase **Planejamento Estratégico dos Produto** para 100% e a fase **Descontinuar Produto** será desconsiderada. Esta correção será mostrada na figura 29 do item 5.3.3.

5.3.2 Alinhamento entre a Empresa 'A' e o APQP

A Empresa 'A' por ser uma fornecedora de montadoras do setor automotivo, deve atender ao padrão de PDP adotado por seus clientes. Porém isto não impede da empresa possuir uma metodologia de PDP própria com algumas particularidades referentes ao seu tipo de produto e processo. Analisando os dados obtidos durante a pesquisa, percebe-se que a empresa A atende por completo as etapas contidas nas fases **Projeto e Desenvolvimento do Produto, Projeto e Desenvolvimento do Processo e Validação do Produto e do Processo** do modelo do APQP, como mostrado na figura 27.

Dentro da fase **Planejar e Definir Programa** não foram encontradas equivalências no modelo utilizado pela Empresa 'A', para as seguintes etapas: Voz do cliente, Plano de Negócio/Estratégias de *Marketing* e Dados de *Benchmark* do Produto e Processo.

Como já mostrado no item 5.3.1, esta análise é feita durante o planejamento estratégico da empresa, não estando inserido dentro das fases que são gerenciadas durante a execução do modelo de PDP utilizado pela Empresa 'A'. Portanto neste caso também será corrigido o percentual de alinhamento para 100% nesta fase, pois verificaram-se que estas etapas estão contidas no planejamento estratégico da empresa. Esta correção será mostrada na figura 29 do item 5.3.3.

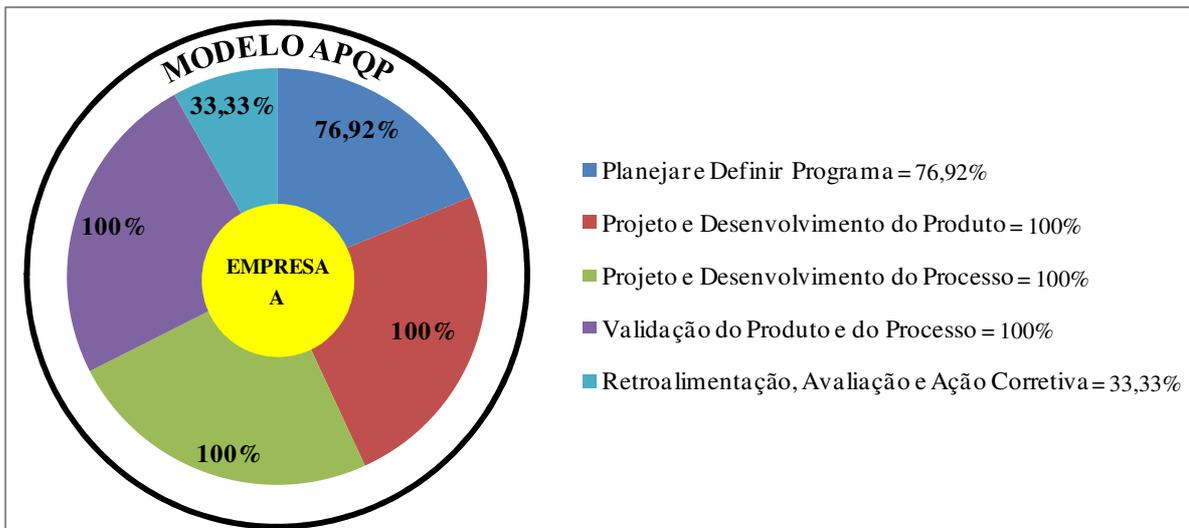


Figura 27: Alinhamento entre as fases do APQP e a Empresa 'A'

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tanto a etapa Variação Reduzida, quanto a etapa Satisfação do Cliente, presentes na fase **Retroalimentação, Avaliação e Ação Corretiva** do APQP, não estão inseridas dentro do modelo de PDP utilizado pela Empresa 'A'.

Os controles estatísticos do processo, os quais fazem parte das atividades solicitadas pela etapa Variação Reduzida, são utilizados pela Empresa 'A' visando melhorias na manufatura, durante programas de redução de retrabalho ou refugo interno. Estes controles deveriam ser aplicados durante a execução do modelo de PDP, como solicitado pelo APQP, pois assim a empresa estaria atuando de forma preventiva.

A Satisfação dos Clientes é realizada através de uma pesquisa anual gerenciada pelo setor de *marketing* da empresa não focando exclusivamente no novo produto lançado. Da mesma forma que a etapa discutida anteriormente, a Satisfação do Cliente segundo o APQP deve ser medida após o lançamento do produto, para que a empresa possa corrigir possíveis deficiências em seu produto, garantindo assim uma maior aceitação no mercado.

5.3.3 Posicionamento da Empresa 'A' em relação aos modelos referenciais

O Modelo Unificado de PDP utiliza algumas práticas como o **Planejamento Estratégico dos Produtos** e a **Descontinuação de Produto**, como parte integrante do modelo de PDP. Já a Empresa 'A' realiza estas atividades em momentos separados às fases que são gerenciadas dentro do modelo de PDP.

Para a fase **Planejamento Estratégico dos Produtos**, esta separação ocorre devido à maioria de seus projetos classificados como projetos novos, ou seja, novos negócios, já possuírem uma aprovação da alta gestão da empresa durante o planejamento estratégico. Por este motivo, esta fase não está inserida na gestão do modelo de PDP da empresa, pois entende-se que esta fase já foi aprovada e discutida anteriormente.

Para a fase **Descontinuação de Produto**, esta acontece no momento em que um novo produto substituto é lançado no mercado, oriundo de uma nova exigência dos clientes, fazendo com que a empresa decida se continua fabricando para o mercado de reposição ou se mantém a assistência técnica do produto até a sua vigência legal.

A Empresa 'A', por estar inserida em uma cadeia do setor automotivo, sente a necessidade de ter como base para seu processo de desenvolvimento de produto, o modelo adotado com padrão para as montadoras, o APQP.

Porém, apesar da Empresa 'A' necessitar atender por completo os requisitos solicitados no APQP, esta desenvolveu um modelo próprio de PDP, possibilitando-lhe atender necessidades internas da organização, fazendo com que o modelo de PDP utilizado pela empresa atinja um alto nível de alinhamento com o Modelo Unificado de PDP.

Portanto, verifica-se que o modelo utilizado pela Empresa 'A', após as correções necessárias, possui um alinhamento muito similar com as fases adotadas pelos modelos de referência, não atendendo apenas algumas práticas das fases referentes ao Pós-Desenvolvimento.

A figura 28 mostra o percentual de adesão da Empresa 'A' com o Modelo Unificado de PDP e o APQP, considerando a verificação de alinhamento com as fases que são gerenciadas dentro do modelo de PDP utilizado pela empresa. Já na figura 29 temos o real percentual de adesão da Empresa 'A' com os modelos de referência, onde foram realizadas as seguintes correções: considerado 100% de alinhamento na fase **Planejamento Estratégico dos Produtos** e desconsiderado a fase **Descontinuar Produtos** ambas fases do Modelo Unificado de PDP e no modelo do APQP foi considerado 100% de alinhamento com a fase **Planejar e Definir Programa**.

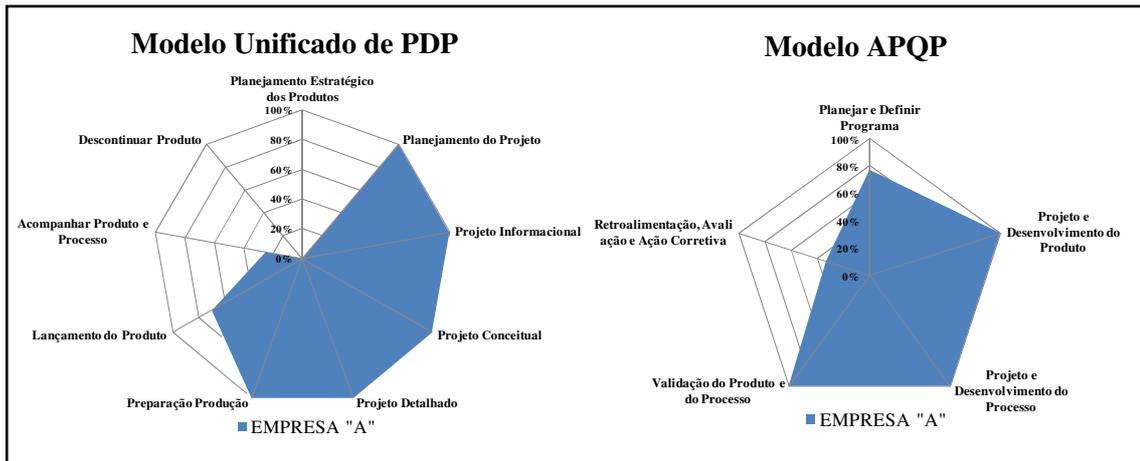


Figura 28: Alinhamento entre a Empresa 'A' e o Modelo Unificado de PDP e o APQP

Fonte: Elaborado pelo autor.

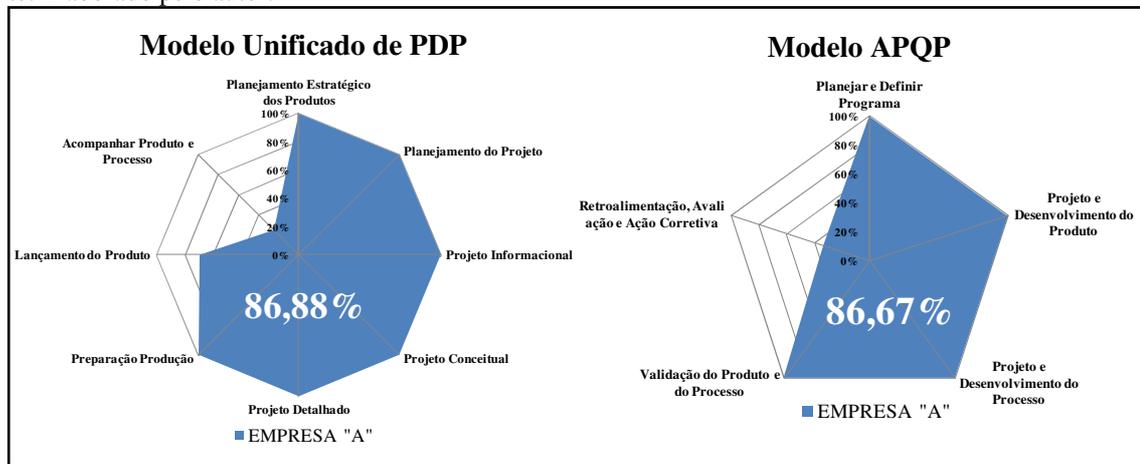


Figura 29: Correção do alinhamento entre a Empresa 'A' e o Modelo Unificado de PDP e o APQP

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.4 ALINHAMENTO ENTRE A EMPRESA 'B' E OS MODELOS REFERENCIAIS

5.4.1 Alinhamento entre a Empresa 'B' e o Modelo Unificado de PDP

A Empresa 'B', fornecedora do sistema de freio desta cadeia em estudo, possui seis fases no seu modelo de PDP, são elas: fase 0 (**Entrada do Projeto/Análise de Viabilidade e Risco/Definição dos Prazos/Definição da Equipe**), fase 1 (**Planejamento e Definição do Cronograma**), fase 2 (**Projeto e Desenvolvimento do Produto**), fase 3 (**Projeto e Desenvolvimento do Processo**), fase 4 (**Validação de Produto e Processo, PAPP**) e fase 5 (**Feedback, Avaliação e Ação Corretiva**).

Analisando a figura 30 percebe-se que a Empresa 'B' atingiu o mesmo resultado da Empresa A nas fases do **Planejamento do Produto** até a fase de **Preparação da Produção**, ou seja, obteve 100% de alinhamento entre os modelos. Já para o atendimento da fase **Planejamento Estratégico dos Produtos**, a Empresa B utiliza uma planilha de categorização de projetos, conforme mostrado no capítulo 4, onde a empresa consegue definir o nível de importância estratégica que o projeto terá dentro da organização. Isto garante um alinhamento de 50% com esta fase. Levando em consideração que a Empresa 'B' também possui um Planejamento Estratégico fundamentado nos mesmos aspectos já demonstrado para a Empresa 'A', esta fase terá seu alinhamento corrigido para 100% pois também entende-se que esta prática não está desvinculada do PDP da empresa, apenas não está inserida nas fases que são gerenciadas dentro do modelo.

Como na Empresa 'A', a Empresa 'B' engloba apenas a etapa de Registrar Lições Apreendidas dentro da fase **Acompanhar Produto e Processo**, onde todo o aprendizado resultante do projeto é arquivado no próprio *Project Charter*, no campo lições aprendidas mostrado no Anexo D.

Na fase **Descontinuar Produto** não foi possível identificar alinhamento entre as etapas dos modelos, pois a Empresa 'B' também trata a descontinuação de seus produtos através de novas exigências de seus clientes, portanto esta etapa também será desconsiderada conforme demonstrado para a Empresa 'A'.

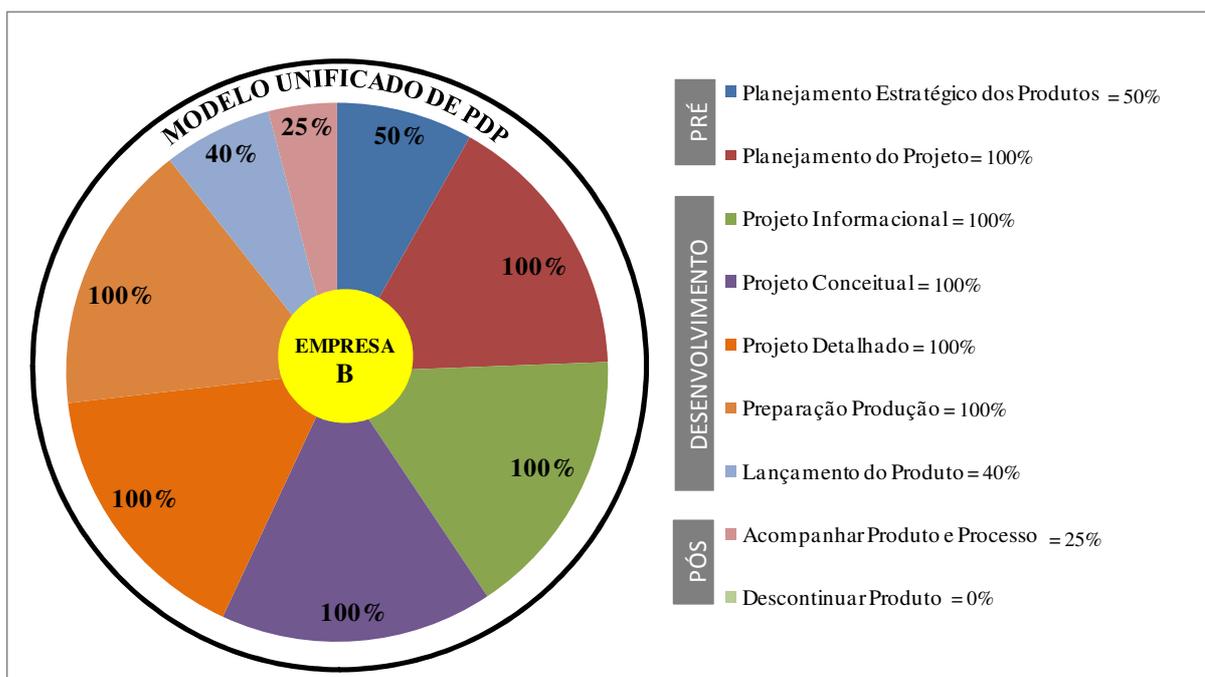


Figura 30: Alinhamento entre as fases do Modelo Unificado de PDP e a Empresa 'B'
Fonte: Elaborado pelo autor.

5.4.2 Alinhamento entre a Empresa 'B' e o APQP

A Empresa 'B' possui um modelo de PDP muito similar com as fases do APQP, apenas com a fase 0 - **Entrada do Projeto, Análise de Viabilidade e Risco, Definição dos Prazos, Definição da Equipe** a mais do que o modelo de referência. Esta obteve índices máximos de alinhamento nas quatro primeiras fases do APQP. Isto ocorre devido ao seu antigo modelo de desenvolvimento de produto chamado PCCR, já descrito na caracterização da empresa, ter sido trazido de seu sócio-americano que é uma montadora, fazendo com que o seu novo modelo denominado PDP – Procedimento de Desenvolvimento de Projeto só não atenda por completo a etapa de Variação Reduzida da fase **Retroalimentação, Avaliação e Ação Corretiva**. A figura 31 mostra este forte alinhamento entre os modelos.

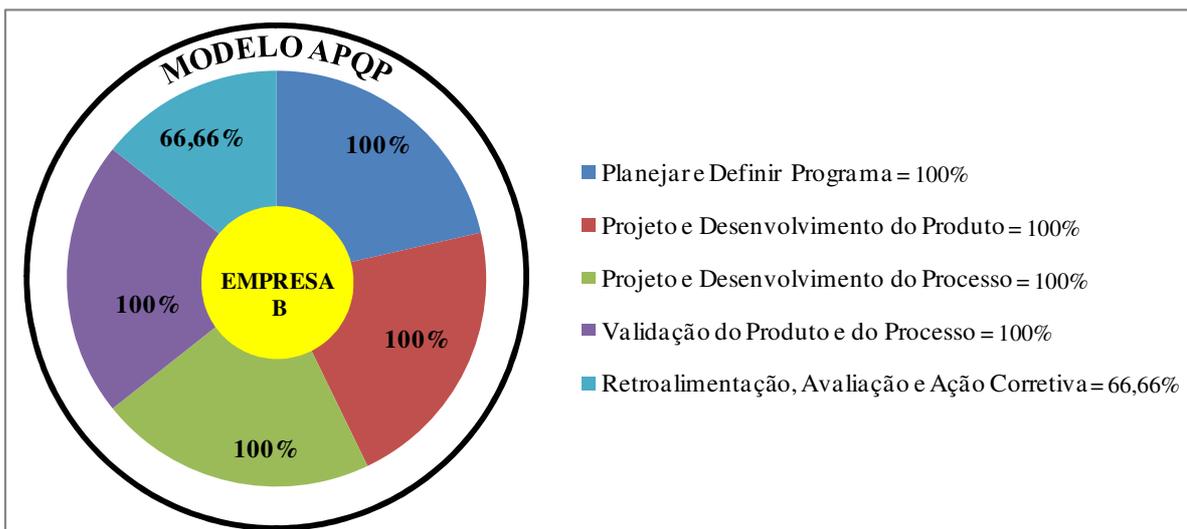


Figura 31: Alinhamento entre as fases do APQP e a Empresa 'B'

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.4.3 Posicionamento da Empresa 'B' em relação aos modelos referenciais

O modelo de PDP utilizado pela Empresa 'B' obteve um percentual total de alinhamento com o Modelo Unificado de PDP de 68,33% conforme mostrado na figura 32. Com a correção do alinhamento para 100% na fase de **Planejamento Estratégico dos Produtos** e desconsiderando a fase de **Descontinuar Produto** este percentual subiu para 83,13%, conforme demonstrado na figura 33.

Este percentual do grau de alinhamento total com o modelo teórico não foi maior porque não foi possível identificar um alinhamento significativo nas fases de **Lançamento de Produto** e **Acompanhar Produto**, todas referentes ao processo posterior à aprovação do produto no cliente. Isto pode ser explicado pelo motivo que 72,4% dos produtos desenvolvidos pela Empresa 'B' são projetos de clientes, onde a empresa, após a aprovação do PAPP - Processo de Aprovação de Amostra de Produção, inicia a produção e o fornecimento do item, e acaba atuando nas fases seguintes juntamente com o cliente.

O modelo APQP, adotado como padrão pelas montadoras do setor automotivo, possui muitas semelhanças em suas fases e etapas com o modelo utilizado pela Empresa 'B'. Este alinhamento só não foi completo porque a Empresa 'B' não vincula práticas de estudos estatísticos em seus processos fabris junto ao seu modelo de PDP, embora essa atividade seja realizada constantemente na busca por melhorias no desempenho dos processos de fabricação.

A figura 32 mostra que o percentual de alinhamento entre o modelo utilizado pela Empresa 'B' e o APQP ficou em 93,33%. O percentual de alinhamento com o APQP não necessitou ser corrigido porque entende-se que a etapa faltante para completar o alinhamento na fase **Retroalimentação, Avaliação e Ação Corretiva** além de ser uma exigência de cliente, trás benefícios para a empresa.

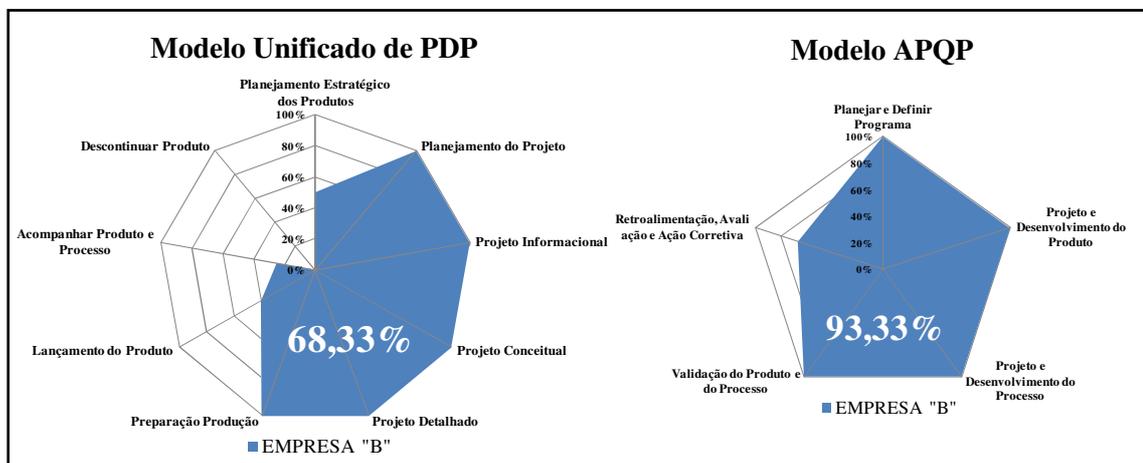


Figura 32: Alinhamento entre a Empresa 'B' e o Modelo Unificado de PDP e o APQP
 Fonte: Elaborado pelo autor.

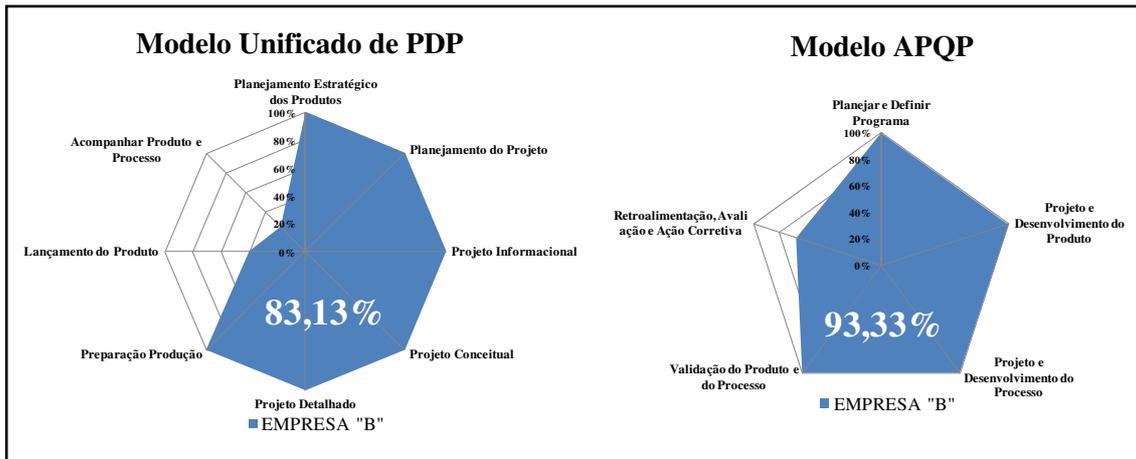


Figura 33: Correção do alinhamento entre a Empresa 'B' e o Modelo Unificado de PDP e o APQP

Fonte: Elaborado pelo autor

A Empresa 'B' mostrou estar mais alinhada ao modelo adotado pelo mercado automotivo do que a Empresa 'A', porém o seu modelo de PDP obteve um percentual total de alinhamento inferior se comparando com o modelo referencial teórico. Mesmo assim, a Empresa 'B' com seu modelo próprio de PDP obteve um elevado índice de alinhamento com o Modelo Unificado de PDP, necessitando apenas incrementar algumas etapas dentro de sua fase 5 (*Feedback, Avaliação e Ação Corretiva*) para atender todas as etapas requisitas por este modelo.

5.5 ALINHAMENTO ENTRE A EMPRESA 'C' E OS MODELOS REFERENCIAIS

5.5.1 Alinhamento entre a Empresa 'C' e o Modelo Unificado de PDP

A Empresa 'C', fornecedora do material de fricção do freio, utiliza um modelo de PDP dividido por estágios (fases) contemplando: **Análise de Viabilidade e Risco, Desenvolvimento do Produto e Processo, Homologação e Fabricação e Validação das Faixas de Especificações.**

Utilizando como parâmetro as fases do Modelo Unificado de PDP para verificar o alinhamento com as fases do modelo da Empresa 'C' percebe-se que, comparando os resultados obtidos pelas Empresas 'A' e 'B', a Empresa 'C' não demonstrou um completo alinhamento nas fases de **Projeto Detalhado e Preparação da Produção.** Isto pode ser

explicado, porque a Empresa 'C' é considerada uma empresa de *know-how* na concepção de produtos, ou seja, o tipo de produto desenvolvido pela Empresa 'C' necessita maiores esforços durante as fases do **Projeto Informacional** e do **Projeto Conceitual**.

Para fase de Projeto Detalhado, não foi possível identificar alinhamento com a etapa Projetar Embalagem, resultando em percentual de alinhamento de 92,85%. Na fase de **Preparação da Produção**, a qual obteve 90,9% de alinhamento, a etapa Desenvolver Processo de Manutenção também não foi identificada durante a análise das fases do modelo de PDP da Empresa 'C'.

A Empresa 'C' alcançou um índice de 50% de alinhamento com a fase **Acompanhar Produto e Processo**, superando os índices obtidos pela Empresa 'A' e 'B'. Isto porque a Empresa 'C' possui uma atividade dentro da fase **Fabricação e Validação das Faixas de Especificação**, a qual é destinada a monitorar os dez primeiros lotes enviados com especificações provisórias, para que após aprovação do cliente, possa-se oficializar estas especificações e/ou aplicar correções no processo e/ou revisar desenhos e especificações se necessário.

A figura 34 mostra os percentuais de alinhamento obtidos entre as fases do modelo da Empresa 'C' e as fases do Modelo Unificado de PDP.

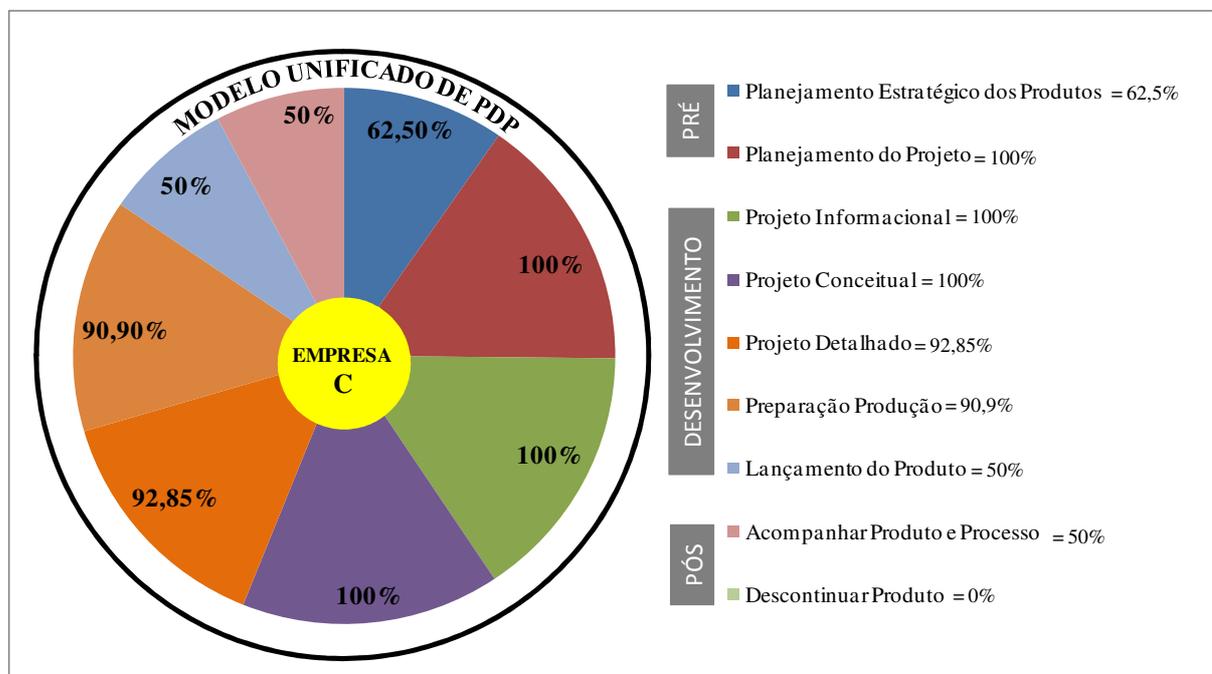


Figura 34: Alinhamento entre as fases do Modelo Unificado de PDP e a Empresa 'C'

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como nas demais empresas já analisadas, a Empresa 'C' também possui um processo de Planejamento Estratégico, desvinculado das fases que são gerenciadas dentro do modelo de PDP utilizado pela empresa. Porém algumas atividades realizadas dentro da etapa Planejamento e Definição do Programa garantiram um alinhamento de 62,5% com o Modelo Unificado pelo PDP. Para esta fase será corrigido o percentual de 62,5% para 100% devido às práticas realizadas durante o Planejamento Estratégico da empresa atenderem as etapas solicitadas pelo modelo teórico. Esta correção será mostrada na figura 37 do item 5.5.3.

A fase de **Descontinuar Produto** também não é aplicada a Empresa 'C' pois no caso de muitos produtos novos desenvolvido por esta empresa, o que será alterado é a formulação do produto, buscando melhores desempenhos, não ocasionando devoluções por parte dos clientes ou práticas de grandes mudanças em seu processo fabril. Portanto, como nas demais empresas, esta fase será desconsiderada na análise do percentual total de alinhamento mostrada na figura 37 do item 5.5.3

5.5.2 Alinhamento entre a Empresa 'C' e o APQP

O modelo de PDP utilizado pela Empresa 'C' obteve 100% de alinhamento apenas com a fase **Projeto e Desenvolvimento de Produto** do modelo APQP, confirmando a maior necessidade de atuação devido ao tipo de produto comercializado, onde são gastos maiores tempos de pesquisa na formulação de novos produtos.

Não foram identificadas no detalhamento do modelo da Empresa 'C' etapas ou atividades referente ao processo de embalagem, fazendo com que a empresa não atenda as etapas Padrões de Embalagem e Especificações de Embalagem da fase **Projeto e Desenvolvimento do Processo** e a etapa Avaliação de Embalagem da fase **Validação do Produto e Processo**. As questões referentes à embalagem não estão presentes nas fases contidas do modelo de PDP da Empresa 'C', porém estas são tratadas de forma paralela ao PDP, sendo de responsabilidade da área de logística verificar quais são os requisitos do cliente para armazenamento e transporte de seus produtos. Outro fator que explica esta prática é que o padrão de embalagem utilizado para este tipo de produto não varia em novos desenvolvimentos. Portanto o alinhamento com as fases do APQP que envolvem questões de

embalagem serão corrigidos para melhor compreender o percentual de alinhamento total entre os modelos, conforme figura 37 do item 5.5.3.

Da mesma forma que a Empresa ‘A’, o modelo de PDP da Empresa ‘C’ não disponibiliza etapas correspondentes ao Plano de Negócios/Estratégias de “Marketing” e Dados de “Benchmark” do Produto e Processo contidas na fase de **Planejar e Definir Programa** do APQP. Estas análises também são feitas durante o Planejamento Estratégico da empresa, em um ambiente separado das fases que são gerenciadas dentro do PDP, o qual define se o projeto será considerado estratégico, tornando necessário seguir as fases do modelo de PDP da Empresa ‘C’. Da mesma maneira que foram consideradas estas etapas para as outras empresas, a Fase **Planejar e Definir Programa** do APQP terá seu alinhamento corrigido em relação às práticas utilizadas pela Empresa ‘C’.

A figura 35 mostra o alinhamento obtido entre as fases do modelo utilizado pela Empresa ‘C’ e o modelo adotado como padrão pelo mercado em que atua.

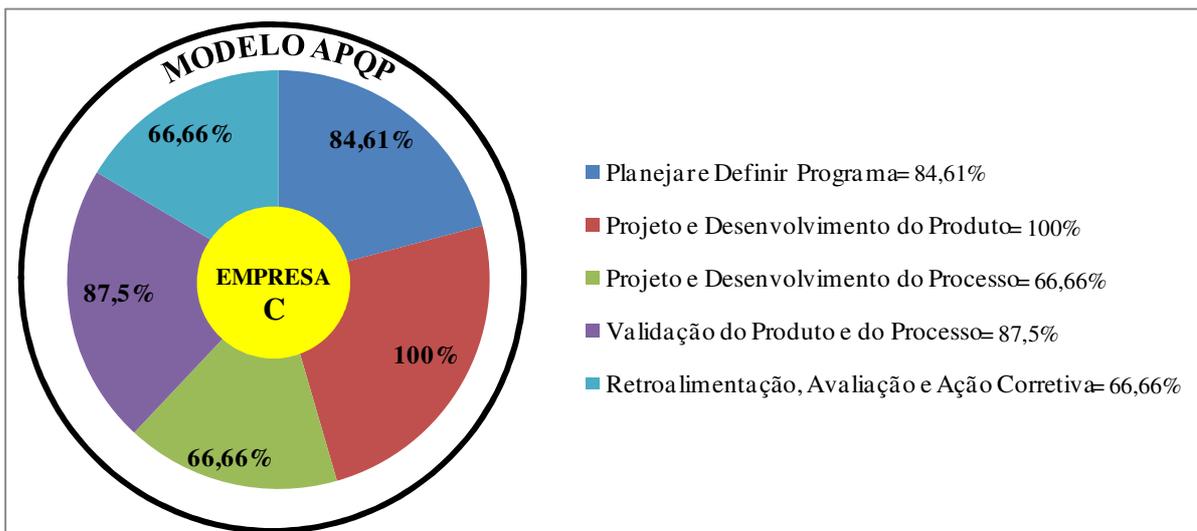


Figura 35: Alinhamento entre as fases do APQP e a Empresa ‘C’

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.5.3 Posicionamento da Empresa ‘C’ em relação aos modelos referenciais

O modelo de PDP utilizado pela Empresa ‘C’ obteve um percentual de alinhamento total com o modelo teórico de referência de 71,81%, conforme mostrado na figura 36. Este desempenho foi maior em relação às outras empresas já analisadas devido a Empresa ‘C’ possuir um modelo de PDP mais abrangente nas fases de **Planejamento Estratégico do**

Produto e Acompanhar Produto e Processo, conforme já comentado no item 5.5.1. Porém analisando o percentual de alinhamento total corrigido, a Empresa ‘C’ obteve um resultado um pouco inferior ao da Empresa ‘A’ por não ter a etapa Desenvolver Processo de Manutenção vinculada em suas fases do PDP e ter atendido apenas 50% da fase **Lançamento do Produto**.

O resultado obtido com a comparação entre fases do modelo da Empresa ‘C’ e o modelo do APQP foi de 81,09%, também mostrado na figura 36. O modelo de PDP da Empresa ‘C’ atua com bons índices em todas as fases do APQP, porém alcançando índice máximo de alinhamento apenas na fase de **Projeto e Desenvolvimento de Produto**. Isto pode ser explicado pelo perfil de produto da Empresa ‘C’, onde o desenvolvimento de um novo material de fricção para freio necessita de maiores investimentos/pesquisas durante a formulação do produto, ou seja, a composição do material, os ensaios físicos e químicos e os testes em campo são de fundamental importância para a aprovação do produto final.

Com o percentual de alinhamento total com o modelo APQP corrigido, a Empresa ‘C’ também alcançou índices máximos de alinhamento nas fases **Planejar e Definir Programa** e na **Validação do Produto e Processo**, alcançado o percentual de 90% de adesão ao modelo exigido pelo setor automotivo.

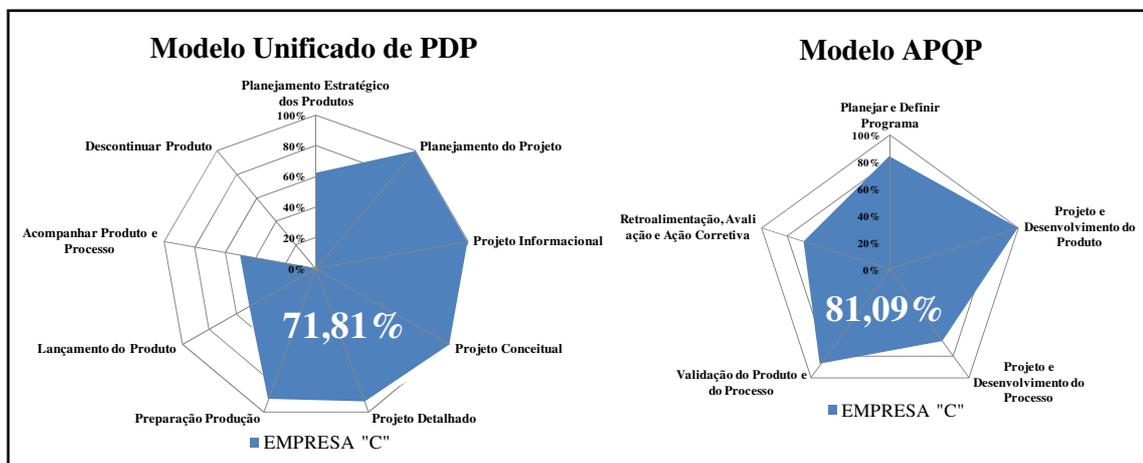


Figura 36: Alinhamento entre a Empresa ‘C’ e o Modelo Unificado de PDP e o APQP
Fonte: Elaborado pelo autor.

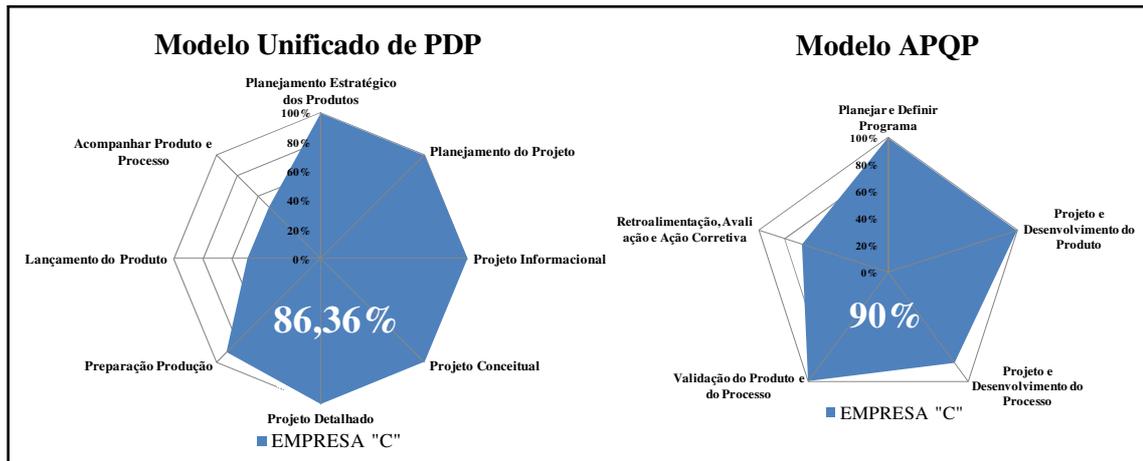


Figura 37: Correção do alinhamento entre a Empresa 'C' e o Modelo Unificado de PDP e o APQP

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.6 ALINHAMENTO ENTRE A EMPRESA 'D' E OS MODELOS REFERENCIAIS

5.6.1 Alinhamento entre a Empresa 'D' e Modelo Unificado de PDP

A Empresa 'D' é uma montadora de implementos rodoviários, atuando também na produção de silos estacionários e vagões ferroviários. Conforme descrito no capítulo quatro na caracterização da empresa, a Empresa 'D' possui um modelo de desenvolvimento para seus produtos novos composto por quatro fases: **Geração de Oportunidades de Inovação, Desenvolvimento do Produto, Desenvolvimento do Processo e Lançamento do Produto.**

Analisando a figura 38, percebe-se que a Empresa 'D', ao contrário das outras empresas analisadas, obteve o alinhamento máximo com a fase de **Acompanhar Produto e Processo** do Modelo de Unificado de PDP, isto porque a Empresa 'D' possui dentro da fase **Lançamento do Produto** uma etapa denominada Acompanhamento Inicial, onde estão inclusas dez atividades como por exemplo: definição dos meios de acompanhamento inicial dos novos produtos, peças e serviços (abrangência, forma e duração) e preparar pesquisa para o acompanhamento inicial do desempenho do produto, peças e serviço no mercado.

As fases **Projeto Informacional, Projeto Detalhado e Lançamento do Produto** não obtiveram 100% de alinhamento com as fases do modelo utilizado pela Empresa 'D' porque durante a investigação das etapas e atividades inseridas no modelo não foram identificadas

equivalências para as etapas Detalhar Ciclo de Vida do Produto, Planejar Fim de Vida de Produto e Atualizar Plano de Fim de Vida respectivamente.

A Empresa 'D' possui dentro de seu modelo de PDP uma fase denominada **Geração de Oportunidades de Inovação**, onde se encontra uma etapa denominada Monitoramento e Prospecção do Mercado de Produtos. Nesta etapa é possível identificar um total alinhamento com a fase **Planejamento Estratégico dos Produtos** referenciado no Modelo Unificado de PDP, ao contrário das Empresas 'A', 'B' e 'C' que realizam estas atividades somente durante o Planejamento Estratégico da Empresa, não a gerenciando junto ao modelo de PDP.

Um aspecto similar as empresas já analisadas é a verificação de alinhamento com a fase **Descontinuar Produto** onde também não foi possível identificar correlação com as fases presentes no modelo da empresa. Portanto, pelo mesmo motivo das demais empresas, esta fase foi desconsiderada para a correção do cálculo do alinhamento total entre os modelos.

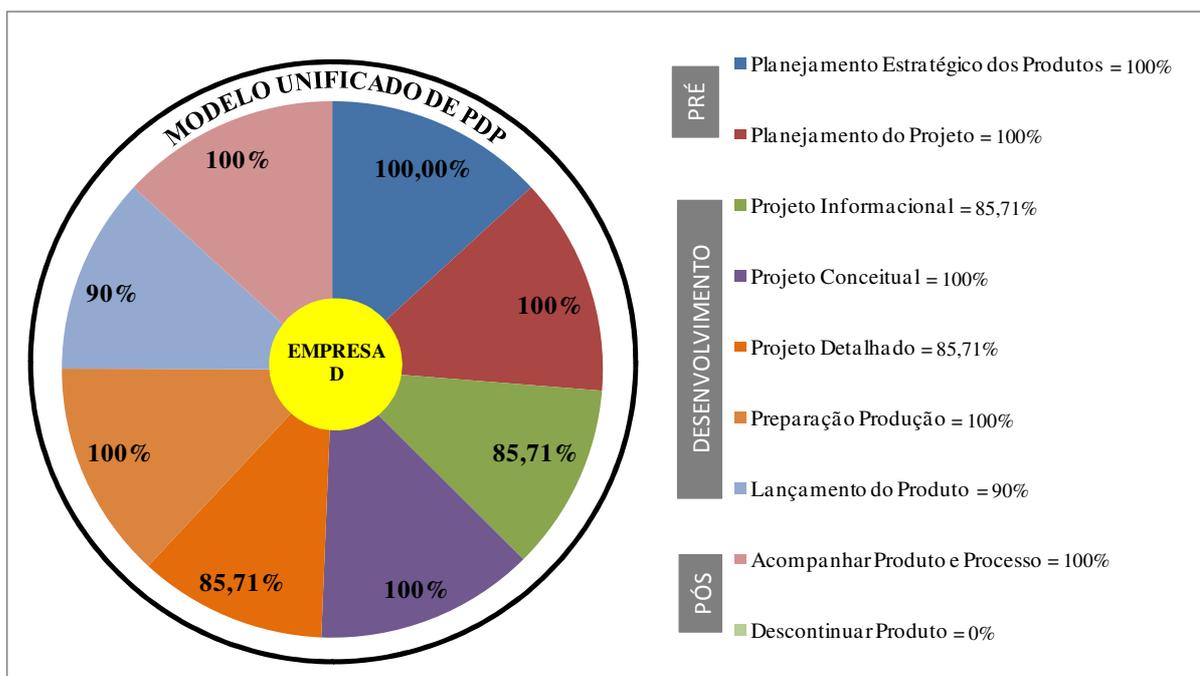


Figura 38: Alinhamento entre as fases do Modelo Unificado de PDP e a Empresa 'D'
Fonte: Elaborado pelo autor.

5.6.2 Alinhamento entre a Empresa 'D' e o APQP

A Empresa 'D' por ser uma montadora de implementos rodoviários, mostrou-se estar alinhada com as exigências do setor automotivo, principalmente no que diz respeito à metodologia de desenvolvimento de produto. Analisando a figura 39 percebe-se que a

Empresa 'D' obteve um alto percentual de alinhamento com as fases requisitadas pelo modelo APQP.

A Empresa 'D' não obteve nota máxima em todas as fases do APQP devido às etapas referente à embalagem não terem sido identificadas em seu modelo, as quais são justificadas pelo tipo de produto do qual a empresa trabalha. Por este motivo as fases **Projeto e Desenvolvimento do Processo** e **Validação do Produto e Processo** terão seus percentuais corrigidos para 100% de alinhamento, conforme mostrado na figura 41 do item 5.6.3.

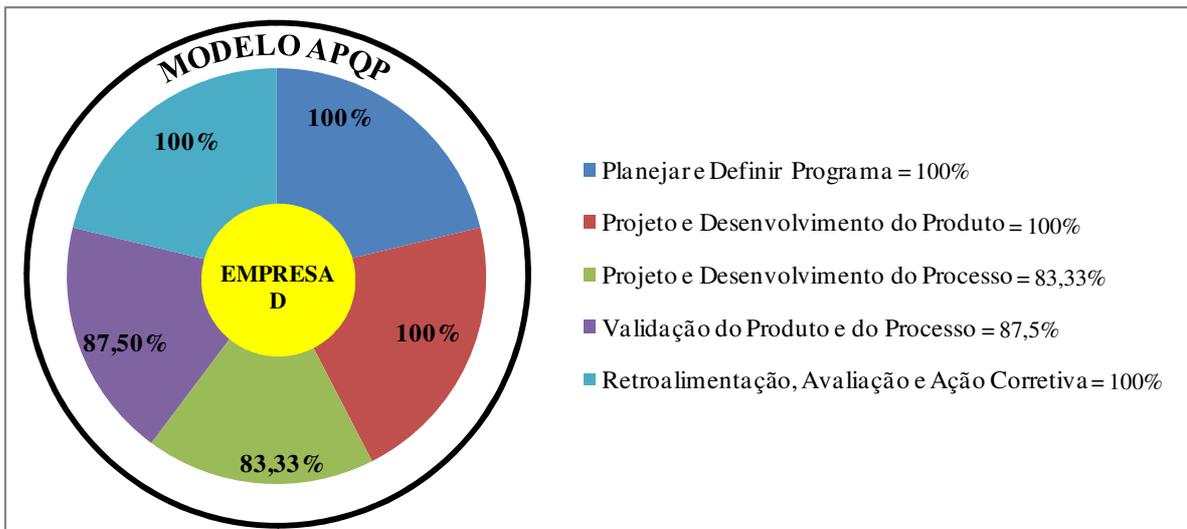


Figura 39: Alinhamento entre as fases do APQP e a Empresa 'D'

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.6.3 Posicionamento da Empresa 'D' em relação aos modelos referenciais

A verificação do alinhamento com as fases do Modelo Unificado de PDP mostrou que a Empresa 'D' possui um processo de desenvolvimento de produto coerente com as etapas defendidas pelos autores, não atuando apenas em uma de suas fases. A empresa 'D' obteve um grau de 80,44% de adesão ao modelo teórico, conforme mostrado na figura 40. Já na figura 41 apresenta-se este percentual de alinhamento total corrigido, onde foram desconsideradas a fase **Descontinuar Produto** e a etapa **Projetar Embalagem** da fase **Projeto Detalhado**, aumentando para 92,85% o alinhamento desta fase.

Mesmo a Empresa 'D' não sendo uma montadora de caminhões e ônibus como os criadores do modelo APQP, esta encontra-se trabalhando forte na implementação desta cultura tanto internamente em sua organização quanto nas tratativas com seus fornecedores.

Este processo de mudança já pode ser identificado através da alta adesão ao modelo adotado como padrão para as montadoras do setor automotivo, conforme mostrado na figura 40 e na figura 41 com o modelo corrigido onde temos 100% de alinhamento com todas as fases do APQP.

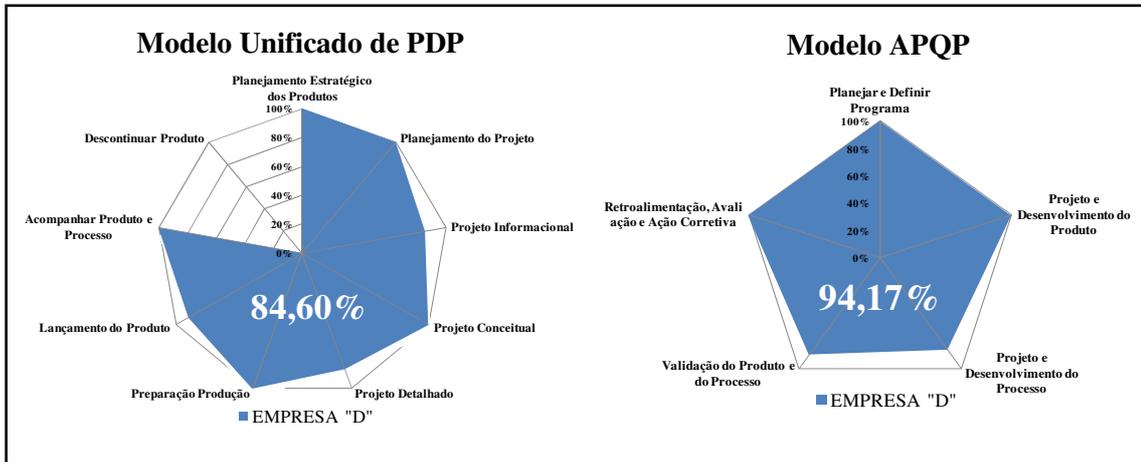


Figura 40: Alinhamento entre a Empresa 'D' e o Modelo Unificado de PDP e o APQP

Fonte: Elaborado pelo autor.

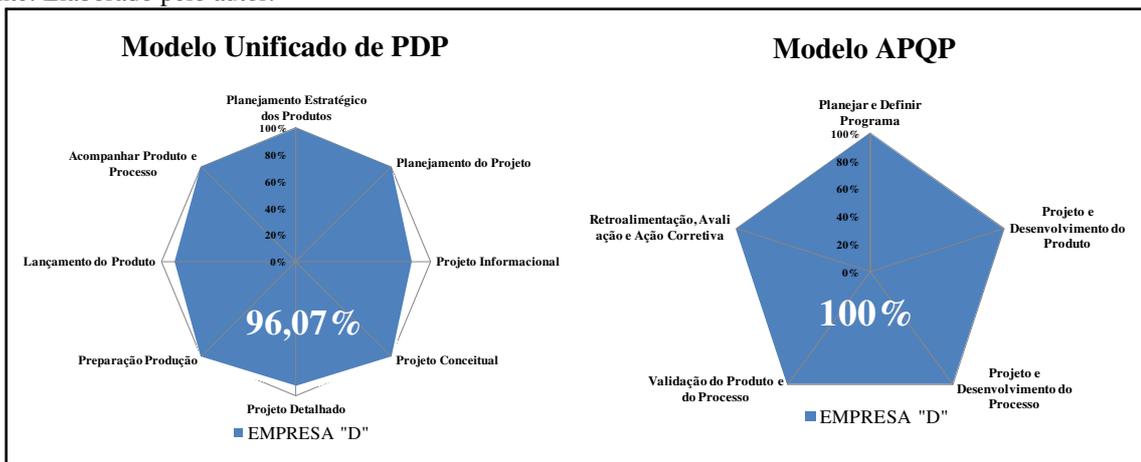


Figura 41: Correção do alinhamento entre a Empresa 'D' e o Modelo Unificado de PDP e o APQP

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.7 POSICIONAMENTO DAS EMPRESAS COM OS MODELOS REFERENCIAIS

5.7.1 Posicionamento das empresas no Modelo Unificado de PDP

Após análise individual do alinhamento dos modelos de PDP das empresas com o modelo teórico é possível verificar o posicionamento desta cadeia de empresas em uma só perspectiva, ou seja, verificar o quanto estas empresas estão alinhadas entre si tendo como pano de fundo o Modelo Unificado de PDP.

Através da figura 42 percebe-se, de uma forma geral, que as empresas atuam com seus modelos de PDP em uma mesma área da figura, mostrando um maior alinhamento com as fases **Planejamento do Projeto, Projeto Informacional, Projeto Conceitual, Projeto Detalhado e Preparação da Produção**. Para as demais fases do Modelo Unificado de PDP, com exceção da fase **Descontinuar Produto**, a empresa que mais se destaca é a Empresa 'D' por possuir em seu modelo etapas e atividades específicas nas fases de **Lançamento do Produto e Acompanhar Produto e Processo**.

Tendo como base o modelo teórico completo, já se esperava que as empresas não atenderiam todos os requisitos solicitados pelos autores, principalmente nas macrofases do Pré-Desenvolvimento e Pós-Desenvolvimento, porque durante a caracterização das empresas já se verificava uma maior ênfase nas fases destinadas ao desenvolvimento do produto e processo.

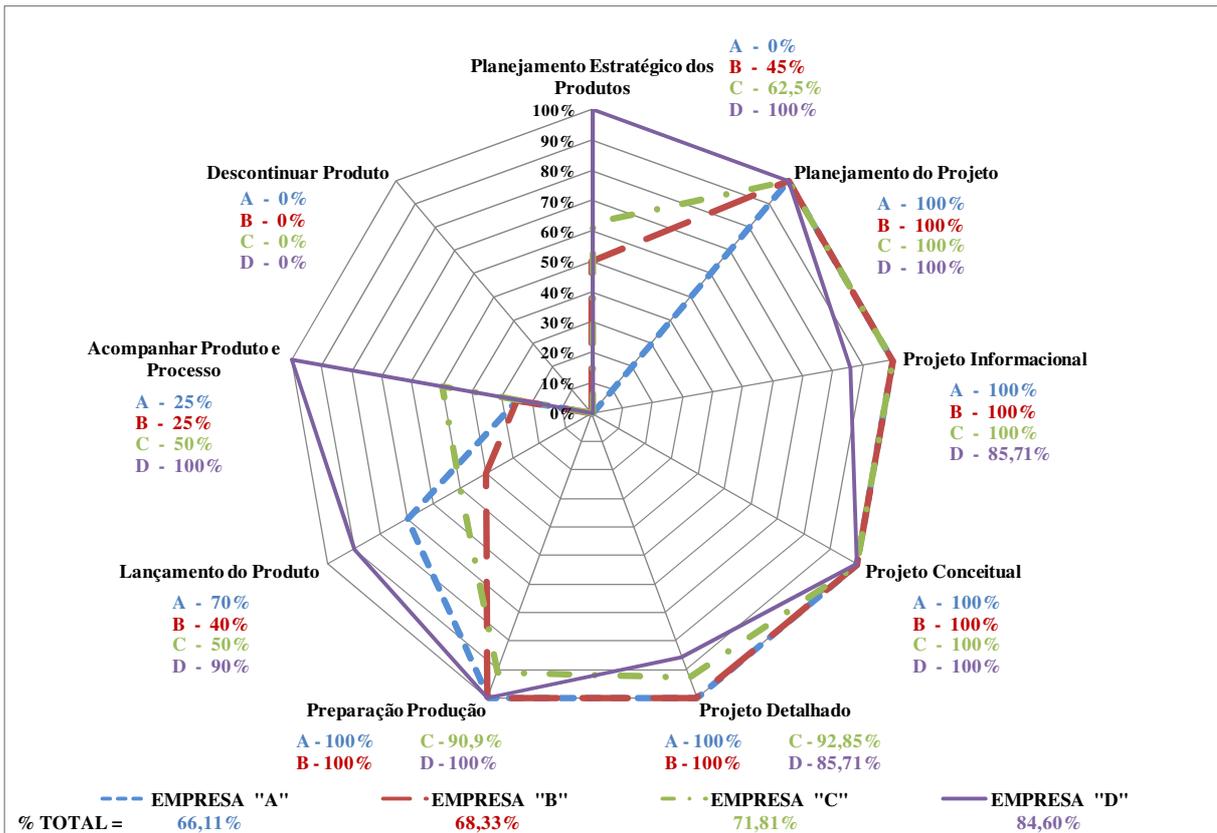


Figura 42: Posicionamento da cadeia de empresas no Modelo Unificado de PDP

Fonte: Elaborado pelo autor.

Porém os resultados obtidos com esta comparação se mostraram muito satisfatórios, pois as empresas conseguiram demonstrar que com seu modelo de PDP próprio e com algumas correções (ajustes) realizados no modelo conceitual conseguiram atender um grande número de fases e etapas por completo, conforme mostrado na figura 43. Isto demonstra a aplicabilidade do Modelo Unificado de PDP defendido por Rozenfeld *et al* (2006) nas empresas pesquisadas.

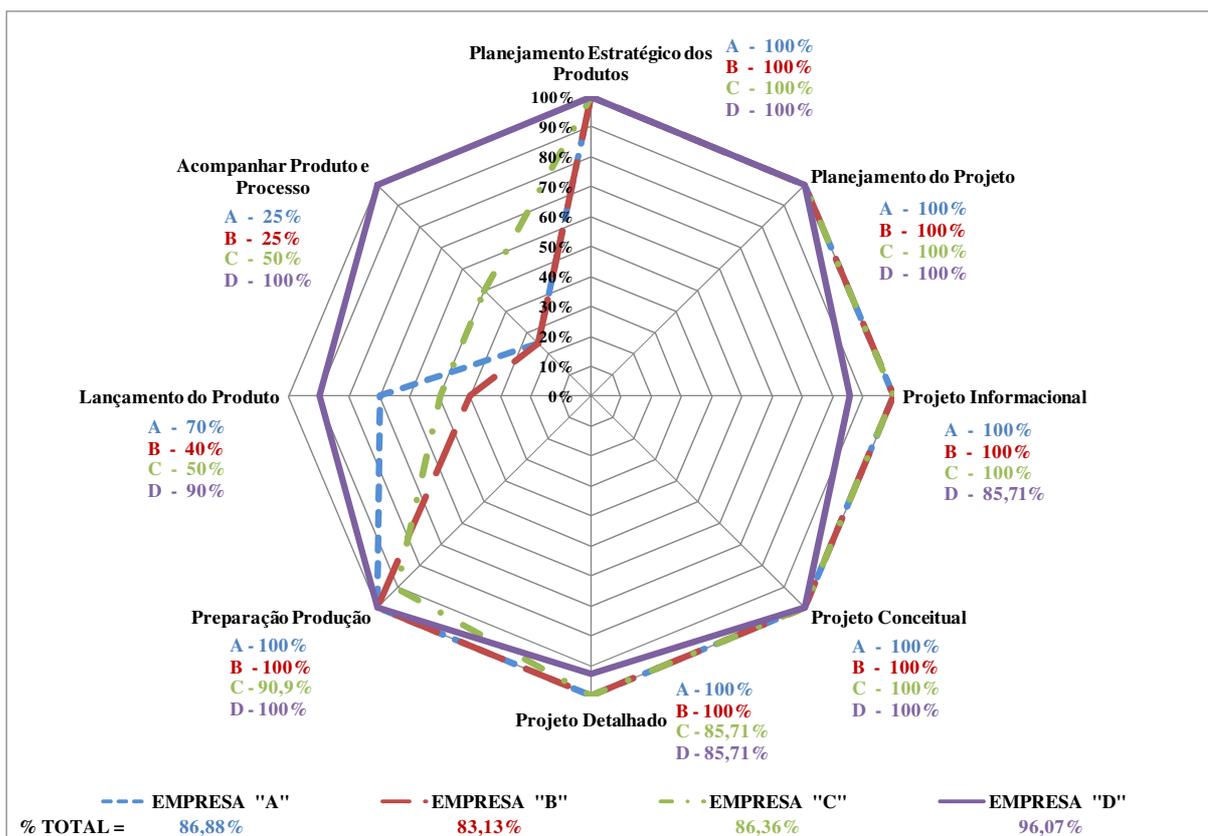


Figura 43: Correção do posicionamento da cadeia de empresas no Modelo Unificado de PDP

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.7.2 Posicionamento da cadeia de empresas no modelo APQP

Mesmo as Empresas 'A', 'B' e 'C' fazendo parte da mesma cadeia de empresas que tem como principal cliente as montadoras de caminhões e ônibus e de implementos rodoviários, ambas também fornecem direto para estes mercados. Isto explica porque as empresas desta pesquisa obtiveram excelentes índices de alinhamento com o modelo do APQP, destacando-se a Empresas 'B', perante as outras empresas de autopeças.

Através da figura 44 é possível verificar o posicionamento de todas as empresas perante o modelo adotado como padrão para o setor automotivo. Analisando a figura percebe-se que a fase de **Retroalimentação, Avaliação e Ação Corretiva** foi a fase onde se encontrou maiores divergências entre os modelos de PDP utilizados pela empresas, variando de 33,33% à 100% de alinhamento. Por ser uma fase que não influencia tanto no produto, pois o mesmo já foi aprovado pelo cliente e possui seu processo definido, as empresas de autopeças acabam não executando as etapas desta fase, deixando para executá-las de forma

corretiva quando é detectado algum problema do produto no cliente. Este apontamento pode servir como contribuição para as empresas desta pesquisa.

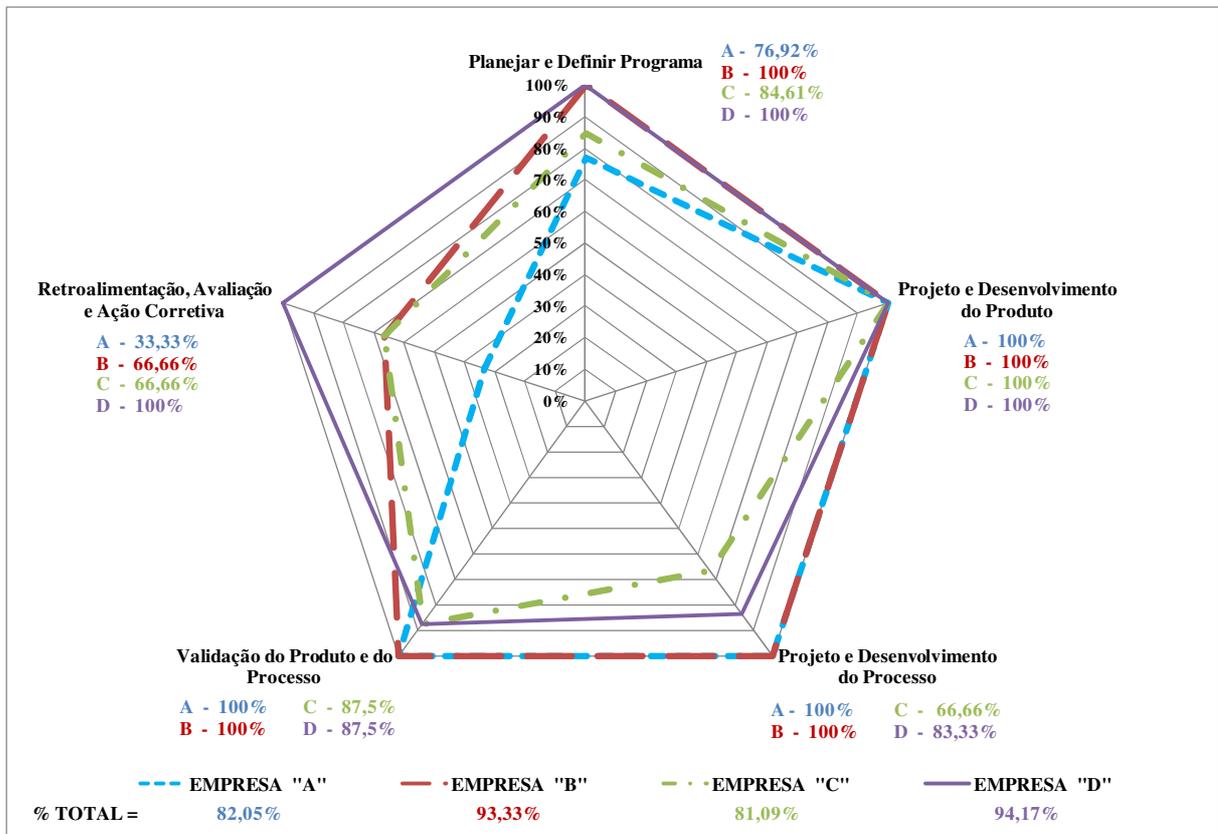


Figura 44: Posicionamento da cadeia de empresas no modelo APQP

Fonte: Elaborado pelo autor.

Devido ao APQP ser uma exigência de mercado a ser seguida pelas empresas fornecedoras desta cadeia, as correções realizadas foram específicas em algumas etapas as quais não se aplicariam devido ao tipo de produto fornecido pela empresa. Nota-se através da figura 45 que, ao contrário do modelo conceitual de Rozenfeld *et al* (2006), nenhuma fase foi retirada do modelo.

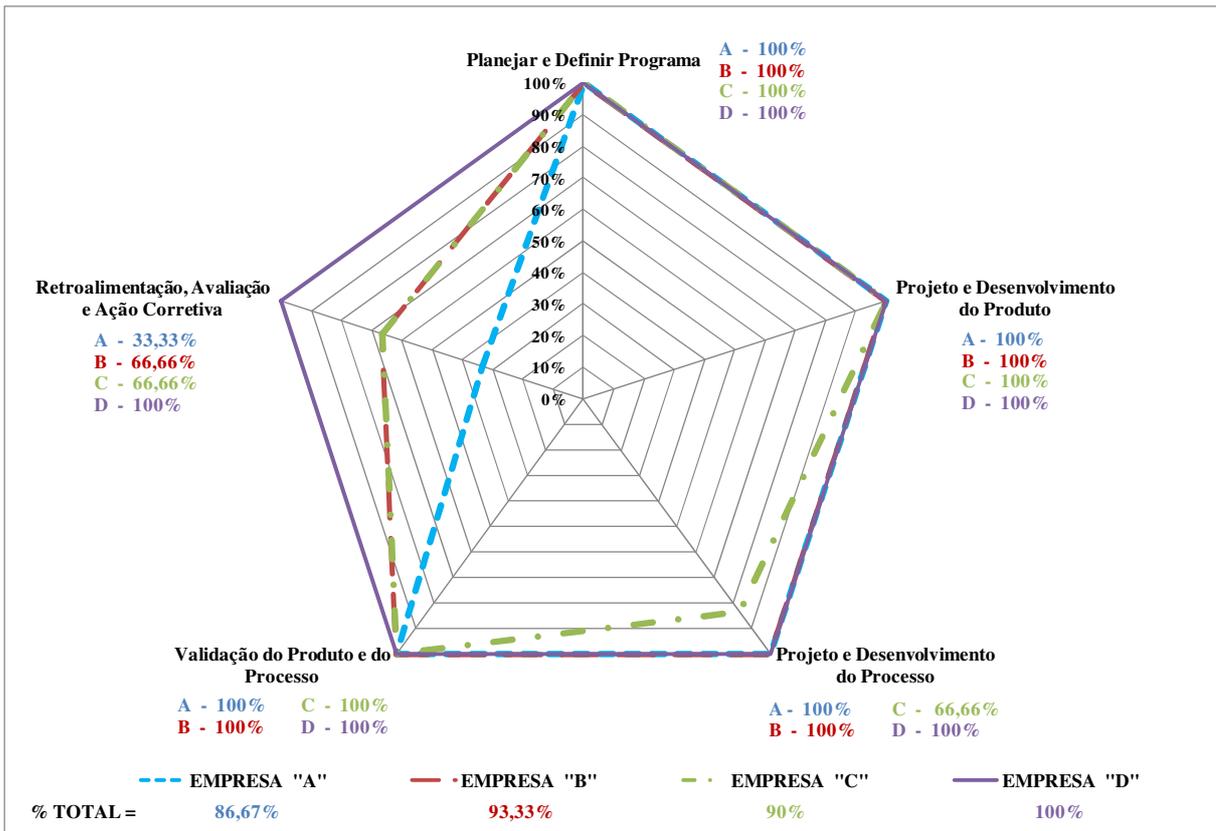


Figura 45: Correção do posicionamento da cadeia de empresas no modelo APQP

Fonte: Elaborado pelo autor.

No geral percebe-se que todas as empresas estão atuando em todas as fases do APQP, algumas com maior ou menor alinhamento, portanto conclui-se que mesmo as empresas possuindo um modelo de desenvolvimento de produto próprio, estas não estão deixando de atender às exigências de mercado.

6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

6.1 CONCLUSÃO

Este trabalho de pesquisa apresentou um estudo comparativo do alinhamento de modelos de PDP utilizados por empresas do setor automotivo com modelos referenciais de mercado e da literatura. A análise foi focada no setor automotivo que, demonstrou ser adequado para esta pesquisa, pois seu mercado é grande, dinâmico e de globalização crescente, onde o comportamento dos consumidores é complexo, e onde o ambiente competitivo é turbulento, resultando em enormes pressões sobre o processo de desenvolvimento de produto.

Um aspecto importante desta pesquisa foi a seleção de dois modelos referenciais de PDP existentes na literatura e no mercado, o Modelo Unificado de PDP de Rozenfeld *et al* (2006) e APQP, respectivamente. O Modelo Unificado de PDP enfatiza a visão do desenvolvimento como um processo de negócio amplo, abrangendo todo o ciclo de vida do produto, estando consolidado por diferentes autores. Além disto, o modelo é apresentado de uma forma consistente, didática e estruturada desdobrando-o em macrofases, fases e atividades o que facilitou e contribuiu para a verificação do objetivo proposto por esta pesquisa.

O APQP, modelo de PDP adotado como padrão pelo mercado automotivo, mostra-se como uma das exigências reais no que tange a forma de desenvolvimento de produto para as empresas fornecedoras desta cadeia. O APQP também serviu como modelo de referência para esta pesquisa, pois também utiliza um método didático e estruturado em fases (*inputs e outputs*), facilitando o autor desta pesquisa na verificação do alinhamento com os modelos de PDP utilizados pelas empresas.

Conforme demonstrado no referencial teórico, a utilização de uma sistemática de PDP traz vantagens competitivas para as empresas, principalmente na agilidade de lançamento de novos produtos e na qualidade dos produtos lançados.

A cadeia de empresas escolhida para esta pesquisa é composta por quatro empresas, onde uma está no topo da cadeia, ou seja, a montadora de implementos rodoviários (Empresa 'D') e as demais são empresas fornecedoras de autopeças (Empresas 'A', Empresa 'B' e

Empresa ‘C’) tanto para o mercado de caminhões e ônibus quanto para o mercado de implementos rodoviários.

Todas as empresas escolhidas para esta pesquisa são líderes em seus segmentos, sendo empresas maduras na gestão de seus processos internos, possuindo um modelo de PDP próprio, formal e com uma estrutura de fases, etapas e atividades bem definida, o que contribuiu na verificação do alinhamento com os modelos de referência. Outra característica similar das empresas, citado no capítulo quatro, é a utilização de ferramentas informatizadas para a gestão do PDP, possibilitando um maior controle dos *status* dos projetos e da alocação de recursos.

A amostra de empresas foi satisfatória para o objetivo desta pesquisa, pois as Empresas ‘A’, ‘B’ e ‘C’ além de fazerem parte desta cadeia de empresas, também fornecem direto para este mercado. A Empresa ‘D’ é uma montadora de implementos rodoviários que apesar de não exigir de seus fornecedores a utilização do modelo APQP, passou a utilizá-lo como referencial no processo de desenvolvimento de produto.

A metodologia utilizada para responder a pergunta levantada na introdução deste trabalho se mostrou adequada aos propósitos desta pesquisa, pois conseguiu demonstrar ser um método coerente na verificação do alinhamento entre as fases dos modelos comparados. O método estudo de caso fez com que o autor desta pesquisa adquirisse o conhecimento necessário dos modelos de PDP utilizados pelas empresas, possibilitando identificar similaridades com os modelos referenciais.

A pesquisa mostrou que a cadeia de empresas possui um bom alinhamento em seus modelos de PDP com o Modelo Unificado de PDP e o modelo APQP. Conforme demonstrado no capítulo cinco, este alinhamento mostrou-se mais intenso com o modelo APQP, devido este ter sido construído por empresas do mesmo setor automotivo, aumentando sua aplicabilidade e também por ser uma exigência de mercado, a qual deve ser seguida pelas empresas deste setor.

O comparativo com o modelo conceitual defendido por Rozenfeld *et al* (2006) resultou em um maior alinhamento com as fases **Planejamento do Projeto**, **Projeto Informacional**, **Projeto Conceitual**, **Projeto Detalhado** e **Preparação da Produção** presentes na macrofase Desenvolvimento, mostrando que as empresas possuem seus modelos de PDP mais focadas nas fases de Projeto e Processo. Para as fases contidas nas macrofases Pré-Desenvolvimento e Pós-Desenvolvimento, este alinhamento não foi tão satisfatório

devido ao tipo de produto desenvolvido pela empresa e principalmente por muitos serem projetos pré-estabelecidos por clientes.

Os bons índices de alinhamento identificados no capítulo cinco demonstram que as empresas pesquisadas utilizam um modelo de PDP maduro e consistente, tornando-as capazes de atender as exigências do APQP e aptas a se compararem com um modelo teórico (puro) defendido na literatura.

A utilização de grandes empresas do setor automotivo que possuem uma sistemática de PDP dentro de suas organizações facilitou a comparação com os modelos referenciais, contudo uma limitação deste trabalho foi em não incluir uma pequena/média empresa durante esta pesquisa.

6.2 TRABALHOS FUTUROS

Como proposta para futuros trabalhos, sugere-se desenvolver uma ferramenta informatizada onde as empresas possam verificar o percentual de alinhamento com os modelos referenciais utilizados nesta pesquisa, de uma forma sistemática e imparcial. Também sugere-se desenvolver esse trabalho em empresas de pequeno e médio porte deste setor.

A pesquisa também identificou a possibilidade de estudar a viabilidade de unificar os modelos referenciais, propondo que as empresas da cadeia do mercado automotivo utilizem um modelo único, compartilhado, e com terminologias e denominações iguais para as etapas, fases e atividades. Isto poderá incentivar a utilização de ferramentas de gestão similares, propiciando uma maior integração da cadeia automotiva.

Outra opção de trabalho futuro seria desenvolver um estudo investigativo das ferramentas de apoio ao PDP que são aplicáveis nesse segmento de mercado, e como essas estariam enquadradas dentro de cada fase do modelo.

Além destas, sugere-se também, explorar e identificar os tipos de informações de entrada e saída de cada fase/etapa do modelo referencial de PDP, permitindo uma gestão compartilhada das mesmas dentro da cadeia automotiva.

Por fim, investigar o tempo médio de duração de cada fase do PDP, associando os esforços gastos na execução de cada fase com o tipo de produto desenvolvido pela empresa.

REFERÊNCIAS

ANDREWS, K.R. The concept of corporate strategy. In: MINTZBERG, H.; QUINN, J.B. **The strategy process**. Prentice-Hall, p.44-41, 1992.

ANSOFF, H.I. **Estratégia Empresarial**. São Paulo: McGraw-Hill, 1977

BAXTER, M. **Projeto de Produto: guia prático para o design de novos produtos**. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

BEITZ, W.; PAHL G. **Engineering Design: a systematic approach**. New York: Springer, 1995.

BENBASAT, I.; GOLDSTEIN, D.; MEAD, M. **The Case Research Strategy in Studies of Information Systems**. MIS Quarterly, 1987.

BRYMAN, A. **Research methods and organization studies**. London: Routledge, 1995.

CASAROTTO, F.N.; FAVERO, S. J.; CASTRO, E. E. J. **Gerência de Projetos / Engenharia Simultânea**. São Paulo: Atlas, 1999.

CHRYSLER CORPORATION; FORD MOTOR COMPANY; GENERAL MOTORS CORPORATION. **Advanced Product Quality Planning (APQP) and Control Plan Reference Manual**. Michigan: AIAG, 1995.

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

CLELAND, D.I; IRELAND, L.R. **Gerência de Projetos**. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso Editores, 2002.

DE GEUS, A. **The Living Company**. In: Harvard business review of strategies for growth. Boston: Harvard Business School Press, 1998.

DESROCHE, H. **Entreprendre d'apprendre: d'une autobiographie raisonnée aux projets d'ue recherche-action**. Paris: Ed. Ouvrières, 1990.

EDER, W.E. **Design modeling**: a design science approach. *Journal of Engineering Design*, v. 9, n. 4, 1998.

FLEURY, A.C.C. **A questão da tecnologia e a organização da engenharia na empresa industrial brasileira**. 1983. Tese (Livre Docência em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1983.

GHAHAM, M. e LEBARON, M. **The Horizontal Revolution**. San Francisco: Jossey-Bass, 1994.

GHEMAWAT, P. **Sustainable advantage**. *Harvard Business Review*, 1986.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 1995.

GONÇALVES, J.E.L. **As Empresas são Grandes Coleções de Processos**. *Revista de Administração de Empresas (RAE)*, v.40, n.1, jan/mar., 2000.

HAMEL, G. e PRAHALAD, C. **Competindo pelo Futuro**: estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar os mercados de amanhã. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

HARRINGTON, J.H. **Business Process Improvement**. New York: McGraw-Hill, 1991.

HARTLEY, J.F. Case studies in organizational research. In: CASSELL, C.; SYMON, G. **Qualitative methods in organizational research**: a practical guide. London: Sage, 1994.

KAMINSKI, C.P. **Desenvolvendo Produtos com Planejamento, Criatividade e Qualidade**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2000.

KAMINSKI, P.C.; OLIVEIRA, A.C. **Desenvolvimento de novos produtos**: uma proposta de metodologia. In: II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA, 2002, João Pessoa. Anais... João Pessoa: CONEM, 2002.

KOTLER, P. **Administração de Marketing**: análise, planejamento, implementação e controle. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

KUME, H. **Product development and quality design**. Autumm, 1995.

KUPFER, David; HASENCLEVER, Lia. **Economia Industrial**: fundamentos teóricos e prática no Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

MAFFIN, D. **Engineering design models**: context, theory and practice. Journal of Engineering Design, v. 9, n. 4, 1998.

MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. **Safári de estratégia**: um roteiro pela selva do planejamento estratégico. Porto Alegre: Bookman, 2000.

NAKANO, D.N.; FLEURY, A.C. **Métodos de pesquisa na engenharia de produção**. São Paulo, Revista DEP/EPUSP – Departamento de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1997.

OLIVEIRA, A.C. **Estudo de metodologias de projeto com vistas ao desenvolvimento integrado de produtos industriais**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Departamento de Engenharia Mecânica, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

PMI, A. **Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK ed. 2004)**, Project Management Institute Inc., Pennsylvania, USA, 2004.

PORTER, M.E. **Vantagem Competitiva**: criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

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

SILVA, E.L; MENEZES, E.M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2000.

THIOLLENT, M. **Pesquisa-ação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.

TRIVIÑOS, A.N.S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

ULLMAN, D.G. **The Mechanical Design Process**. New York: McGraw-Hill, 1992.

ULRICH, T.K; EPPINGER, D.S. **Product Design and Development**. New York: McGraw Hill, 2004.

VALERIANO, D.L. **Gerência em projetos: pesquisa, desenvolvimento e engenharia**. São Paulo: Makron Books, 1998.

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

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ANEXO A – Modelos Teóricos de PDP

Modelo PDP de Kaminski (2000)
1 – Estudo de Viabilidade: verificação da viabilidade técnica e econômica da solução para o problema, determinar as especificações técnicas do produto a ser desenvolvido, como: características funcionais, operacionais e construtivas, limitações e critérios de projeto.
2 – Projeto Básico: esta fase tem por objetivo escolher, entre as soluções propostas na primeira fase, a melhor, e defini-la completamente. São feitos estudos e ensaios utilizando desenhos e modelos físicos (por exemplo, protótipos) ou matemáticos (analíticos ou numéricos).
3 – Projeto Executivo: parte do projeto básico e chega à especificação completa de um produto testado e que pode ser produzido. O projeto executivo estará completo com o término da descrição de engenharia, isto é, desenhos, listas de peças e especificações do projeto aprovado.
4 – Planejamento da Produção/Execução: esta fase compreende o planejamento para a fabricação do produto, onde são determinados os processos de fabricação, os recursos humanos necessários, o projeto das ferramentas e dispositivos de fabricação, o estudo do controle de produção, a qualificação de fornecedores, as normas de segurança, o sistema de garantia da qualidade e o fluxo geral de informações.
5 – Planejamento da Disponibilização ao Cliente: esta fase tem o objetivo de planejar uma maneira conveniente de distribuir o produto, como: projeto da embalagem do produto, a escolha da forma e dos locais de depósitos e o planejamento da promoção do produto.
6 – Planejamento do Consumo ou Utilização do Produto: o projeto deve considerar: a facilidade de manutenção, a confiabilidade adequada, a segurança de operação, a interação homem-produto, a aparência estética, a economia de operação e a durabilidade adequada.
7 – Planejamento do Abandono do Produto: um produto ou instalação deve ser desativado quando o seu desgaste tenha sido tal que ele não mais executa adequadamente as suas funções.

Modelo PDP de Baxter (1998)
1 – Projeto Conceitual: define o conjunto de princípios funcionais e de estilo para o produto como um todo, de modo que satisfaçam as especificações de oportunidade.
2 – Configuração do Projeto: trabalha em cima do conceito selecionado e decide não apenas a arquitetura do produto e o projeto de seus componentes, mas também as linhas gerais dos materiais e processos de fabricação.
3 – Projeto Detalhado: produz um conjunto de desenhos técnicos e especificações de fabricação, suficiente para a produção industrial do produto.

Modelo PDP de Pahl e Beitz (1995)
1 – Planejamento e Esclarecimento (<i>Planning and Clarifying</i>): nesta etapa é feita a análise de mercado e da situação da empresa, também é realizada a busca e seleção de uma idéia de produto, para que se possa formular uma proposta, e por fim é elaborado uma lista de especificações (exigências) do cliente.
2 – Projeto Conceitual (<i>Conceptual design</i>): a segunda fase que é a fase do projeto conceitual envolve o estabelecimento de estruturas de função, a procura para princípios de solução satisfatórios e a combinação das variantes de conceito.
3 – Personificação do Projeto (<i>Embodiment desing</i>): a fase de personificação do projeto, o desenhista a partir do conceito determina o plano, formas e desenvolve um produto ou sistema técnico conforme considerações técnicas e econômicas.
4 – Detalhamento do Projeto (<i>Detail design</i>): a última fase do detalhamento do projeto, o arranjo, a forma, dimensões e propriedades de superfície de todas as partes individuais é colocado finalmente, os materiais especificados, o reavaliado a viabilidade técnica e econômica e todos os desenhos e outros documentos de produção são entregues.

Modelo PDP de Casarotto Filho <i>et al</i> (1999)
0 – Fase de Reconhecimento do Produto: escolha do produto, ou a identificação da própria necessidade.
1 – Fase de Investigação da necessidade: estabelece a necessidade básica, determina o tipo de produto e realiza considerações sobre o tipo de processo de fabricação que pode ser utilizado.
2 – Fase dos Princípios do Produto: identificação do usuário e sua interação com o produto, a definição dos princípios do produto e seus componentes e determinação das técnicas de produção que serão utilizadas.
3 – Fase do Projeto do Produto: definição dos detalhes do produto com base em pesquisa detalhada de mercado e testes, levantamento de custos e determinação dos sistemas de produção.
4 – Fase da Preparação para Produção: demonstra-se que o produto pode ser produzido, definição dos processos de como o produto será fabricado, realização de testes de produção e planejamento da produção, da venda e do lançamento do produto no mercado.
5 – Fase de Execução: o produto entra em produção normal com pedidos de venda e realizam-se adequações do produto quando necessário.

Modelo PDP de Ulrich e Eppinger (2004)
<p>0 - Planejamento: a atividade de planejamento é chamada de "fase zero" porque precede a aprovação de projeto e o lançamento do processo de desenvolvimento de produto. Esta fase começa com a estratégia incorporada e inclui a avaliação de desenvolvimentos de tecnologia e os objetivos de mercado.</p>
<p>1 - Conceito do Desenvolvimento: são identificadas as necessidades do mercado alvo, são gerados os conceitos de produto alternativos e avaliados, e por fim são selecionados um ou mais conceitos para desenvolvimento adicional e testes.</p>
<p>2 - Projeto - Nível do Sistema: esta fase inclui a definição da arquitetura do produto e a decomposição do produto em subsistema e componentes. A produção desta fase normalmente inclui o layout do produto, a especificação funcional de cada um dos subsistemas do produto, e um diagrama de fluxo de processo preliminar para o processo de montagem final.</p>
<p>3 - Projeto Detalhado: esta fase inclui a especificação completa da forma, materiais, e tolerâncias de todas as partes do produto, bem como as especificações dos itens comprados e o estabelecimento de um plano de processo.</p>
<p>4 - Teste e Refinamento: os Testes e Refinamento envolvem a construção e avaliação de protótipos com a mesma forma, propriedades de material planejado, mas não necessariamente fabricado com os processos a serem usados em produção.</p>
<p>5 - Produção "ramp-up": na produção <i>ramp-up</i>, o produto é feito usando o sistema de produção planejado. O propósito do <i>ramp-up</i> é treinar a mão-de-obra e trabalhar de forma a identificar os possíveis problemas de produção.</p>

ANEXO B – Etapas do APQP

- 1) Voz do cliente: englobam reclamações, recomendações, dados e informações provenientes de clientes internos e/ou externos, como pesquisa de mercado, informações históricas e garantia e qualidade e experiência da equipe;
- 2) Plano de negócios/estratégias de “*marketing*”: estabelece os moldes do plano de qualidade do produto, e apresenta algumas restrições como tempo, custo, investimento, posicionamento do produto, recursos de pesquisa e de desenvolvimento. A estratégia de *marketing* irá definir o cliente-objetivo, os pontos principais de venda e os principais concorrentes;
- 3) Dados de “*benchmark*” do produto e processo: oferece *inputs* para estabelecer os objetivos de desempenho do produto/processo, bem como, proporciona concepção de idéias;
- 4) Premissas do produto/processo: premissas de que o produto tem determinadas características, conceitos de projeto ou processo, incluindo inovações técnicas, materiais avançados, avaliação de confiabilidade e nova tecnologia;
- 5) Estudos sobre a confiabilidade do produto: considera a frequência de reparos ou de substituições de componentes dentro de períodos determinados de tempo e os resultados de testes de confiabilidade/durabilidade de longo prazo;
- 6) “*Inputs*” do cliente: os clientes podem fornecer informações valiosas ao relatar suas necessidades e expectativas, além do que, muitos testes já podem ter sido realizados por eles;
- 7) Objetivo de projeto: é a tradução da voz do cliente em objetivos de projeto mensuráveis, transformando estas necessidades em atividades subsequentes de projeto;
- 8) Metas de confiabilidade e de qualidade: são estabelecidas nos desejos e expectativas do cliente, objetivos de programa e *benchmark*. As metas gerais de

confiabilidade podem ser expressas em termos de probabilidade e intervalos de confiança e as metas de qualidade são objetivos baseados em melhoria contínua;

- 9) Lista preliminar de materiais: nesta atividade a equipe estabelece uma lista preliminar de material baseado nas premissas do produto/processo e inclui uma relação antecipada de subcontratados;
- 10) Fluxograma preliminar do processo: este é descrito utilizando um fluxograma de processo desenvolvido a partir de uma lista preliminar de materiais e premissas do produto/processo;
- 11) Lista preliminar de características especiais de produto e processo: estas características são identificadas pelo cliente em adição às aquelas selecionadas pelo fornecedor através do seu conhecimento do produto e do processo;
- 12) Plano de garantia do produto: esta atividade traduz os objetivos de projeto em requisitos de projeto, dependendo das necessidades, expectativas e especificações do cliente;
- 13) Suporte da gerência: uma das chaves do sucesso da equipe de Planejamento da Qualidade do Produto é o interesse, comprometimento e suporte da alta gerência. A equipe deve atualizar a gerência na conclusão de cada fase para manter seu interesse e reforçar seu comprometimento e apoio;
- 14) Análise de modo e efeitos de falha de projeto (DFMEA): O DFMEA é uma técnica analítica disciplinada que avalia a probabilidade de falhas bem como o efeito de tal falha. Este é um documento vivo continuamente atualizado de acordo com as necessidades e expectativas do cliente. Preparar o DFMEA oferece ao grupo a oportunidade de revisar as características anteriormente selecionadas do produto e do processo e fazer as adições, alterações e remoções necessárias;
- 15) Projeto para manufaturabilidade e montagem: é um processo de engenharia simultânea idealizado para otimizar o relacionamento entre função do projeto, manufaturabilidade e facilidade de montagem;
- 16) Verificação do projeto: esta atividade comprova se o projeto do produto atende aos requisitos do cliente derivados das atividades da primeira fase;

- 17) Análises críticas de projeto: são reuniões regulares programadas, lideradas pela engenharia de projeto e devem incluir outras áreas afetadas. A análise crítica de projeto é um método efetivo de evitar problemas e mal-entendidos, também oferece um mecanismo para monitorar o progresso e relatar à gerência;
- 18) Construção de protótipos – plano de controle: são descrições de medições dimensionais, testes funcionais e de materiais que irão ocorrer durante a construção do protótipo. A manufatura de peças de protótipo oferece uma excelente oportunidade para que a equipe e o cliente avaliem quanto o produto ou serviço atinge os objetivos na Voz do Cliente;
- 19) Desenhos da engenharia (incluindo dados matemáticos): estes devem ser analisados criticamente para determinar se existe informação suficiente para um “*layout*” dimensional das peças, e que as dimensões selecionadas assegurem a viabilidade e compatibilidade com padrões de medição e fabricação;
- 20) Especificações da engenharia: nesta etapa é feita uma análise crítica detalhada para compreensão das especificações de controle e para identificar os requisitos funcionais, de durabilidade e de aparência do componente ou conjunto em questão;
- 21) Especificações de material: em adição aos desenhos e especificações de desempenho, as especificações de material devem ser analisadas criticamente quanto à características especiais relacionadas a requisitos de propriedades físicas, desempenho, meio-ambiente, manuseio e estocagem;
- 22) Alterações de desenhos e especificações: as alterações devem ser prontamente comunicadas e adequadamente documentadas a todas as áreas afetadas;
- 23) Requisitos para novos equipamentos, ferramental e instalações: estes são identificados através do DFMEA, plano de garantia do produto e/ou revisões de projeto, onde são verificadas as necessidades destes novos investimentos;
- 24) Características especiais do produto e do processo: através das características preliminares do processo e do produto identificadas na atividade 11, a equipe deve se basear nesta lista e atingir um consenso durante a análise crítica e

desenvolvimento das características do projeto oriundos de uma avaliação de informações técnicas.

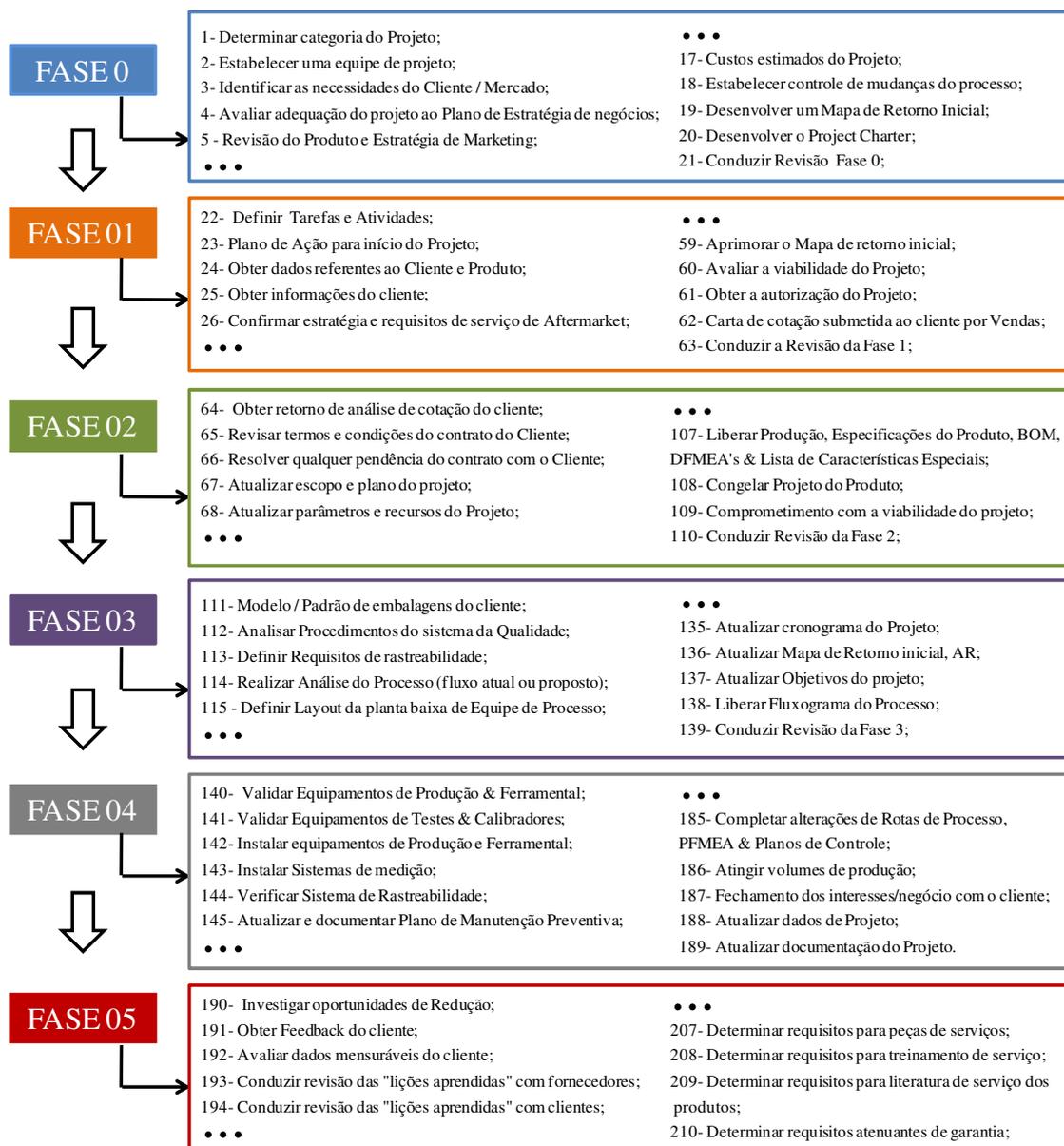
- 25) Requisitos para meios de medição/equipamentos de testes: estes são identificados nesta etapa, e monitorados através do cronograma;
- 26) Comprometimento de viabilidade da equipe e suporte da gerência: nesta atividade a equipe deve estar ciente que o projeto proposto pode ser manufaturado, montado, testado, embalado e entregue em quantidade suficiente, a um custo aceitável pelo cliente e dentro do prazo estipulado;
- 27) Padrões de embalagem: devem ser mantidos os padrões de embalagens definidos pelo cliente, ou caso não haja especificações, esta deve garantir a integridade do produto até a hora do uso;
- 28) Análise crítica do sistema da qualidade do produto/processo: esta é utilizada para adequação do Manual do Sistema da Qualidade, em caso de alterações de procedimentos, ou baseados nos *inputs* do cliente e na experiência da equipe;
- 29) Fluxograma do processo: este é uma representação esquemática do fluxo atual ou proposto do processo, sendo utilizado para analisar as fontes de variação de máquinas, materiais, métodos e mão-de-obra do início ao fim do processo de manufatura e montagem;
- 30) *Layout* das instalações: as instalações devem ser desenvolvidas e analisadas criticamente para determinar a aceitabilidade dos pontos de inspeção, localização das cartas de controle, aplicação de recursos visuais, áreas de retrabalhos interinas e áreas de estocagem para material não-conforme;
- 31) Matriz de características: é uma técnica analítica recomendada para mostrar a relação entre os parâmetros do processo e as estações de manufatura;
- 32) Análise de modo e efeitos de falha do processo (PFMEA): é uma análise e revisão disciplinada de novos/revisados processos e é efetuada para antecipar, resolver ou monitorar problemas de processo em potencial para programa de produto novo/revisado;

- 33) Plano de controle de pré-lançamento: são descrições dimensionais, de material e testes funcionais que irão ocorrer após o protótipo e antes da produção em série;
- 34) Instruções do processo: nesta atividade a equipe deve assegurar que as instruções completas do processo forneçam detalhes suficientes para todo o pessoal operacional que tenha responsabilidade direta com o funcionamento dos processos;
- 35) Plano de análise dos sistemas de medição: este plano deve incluir a responsabilidade de assegurar linearidade de dispositivos de medição, precisão, repetitividade, reprodutibilidade e correlação entre dispositivos duplicados;
- 36) Plano de estudo preliminar da capacidade do processo: este plano é desenvolvido através das características identificadas no plano de controle, e tem como função analisar estatisticamente o processo de fabricação, de maneira a verificar se o mesmo é capaz de reproduzir as dimensões do produto;
- 37) Especificações de embalagem: nesta atividade devem ser seguidas as normas de embalagem do cliente, de modo a assegurar que as características e desempenho do produto irão permanecer inalterados durante o empacotamento, trânsito e desempacotamento;
- 38) Suporte da gerência: nesta etapa a equipe deve programar uma análise crítica formal idealizada para reforçar o comprometimento da gerência na conclusão da fase de projeto e desenvolvimento do processo;
- 39) Corrida piloto de produção: esta atividade deve ser conduzida usando-se ferramental de produção, equipamento, meio-ambiente (incluindo operadores de produção), instalações e de ciclo de tempo;
- 40) Avaliação de sistemas de medição: os dispositivos e métodos de medição especificados devem ser utilizados para verificar as características identificadas no plano de controle em relação às especificações de engenharia e serem submetidos a avaliação de sistema de medição ou antes da corrida piloto de produção;
- 41) Estudo preliminar da capacidade do processo: após ter sido realizado o plano de estudo preliminar da capacidade do processo, nesta atividade são analisados os

resultados estatísticos encontrados no processo definitivo de manufatura, possibilitando ajustes no processo de fabricação;

- 42) Aprovação de peças de produção: o objetivo desta atividade é validar que os produtos feitos de acordo com os processos e ferramentas de produção atendem aos requisitos da engenharia;
- 43) Testes de validação da produção: estes se referem aos testes de engenharia que validam que os produtos feitos de acordo com os processos e ferramentas de produção atingem os padrões estabelecidos pela engenharia;
- 44) Avaliação de embalagem: nesta atividade são realizados todos os testes de embarque e métodos para avaliar a proteção do produto contra danos durante o transporte e outros fatores adversos do ambiente.
- 45) Plano de controle da produção: este é uma descrição dos sistemas para controlar peças e processos, sendo uma extensão lógica do plano de controle de pré-lançamento;
- 46) Aprovação do planejamento da qualidade e suporte da gerência: nesta atividade a equipe de trabalho deve fazer uma análise crítica do plano de controle, instruções de processo e dispositivos de medição e equipamentos de testes. A finalidade desta análise crítica é informar a alta gerência sobre a situação do programa e obter seu compromisso em auxiliar na resolução de qualquer pendência;
- 47) Variação reduzida: nesta atividade são utilizadas cartas de controle e outras técnicas estatísticas como ferramentas para identificar a variação do processo, possibilitando a análise e tomada de ações corretivas para reduzir esta variação;
- 48) Satisfação do cliente: nesta atividade detecta-se a efetividade dos esforços de planejamento da qualidade do produto, pois nem sempre atividades detalhadas de planejamento e capacidade de processo garantem a satisfação do cliente. É importante que a equipe e o cliente sejam parceiros na busca de melhorias do processo como um todo;
- 49) Entrega e assistência técnica: nesta atividade são detectados problemas que servirão como *know-how* para futuros desenvolvimentos de produtos e processos.

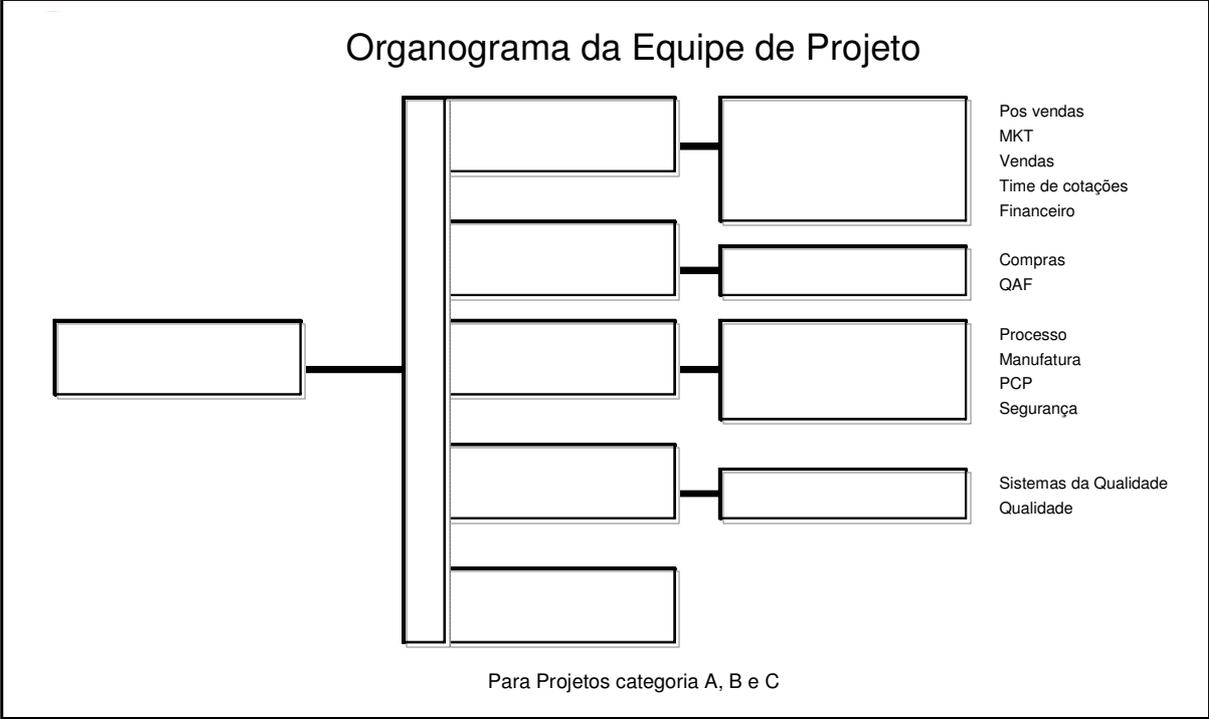
ANEXO C – Etapas do PDP – Empresa ‘B’



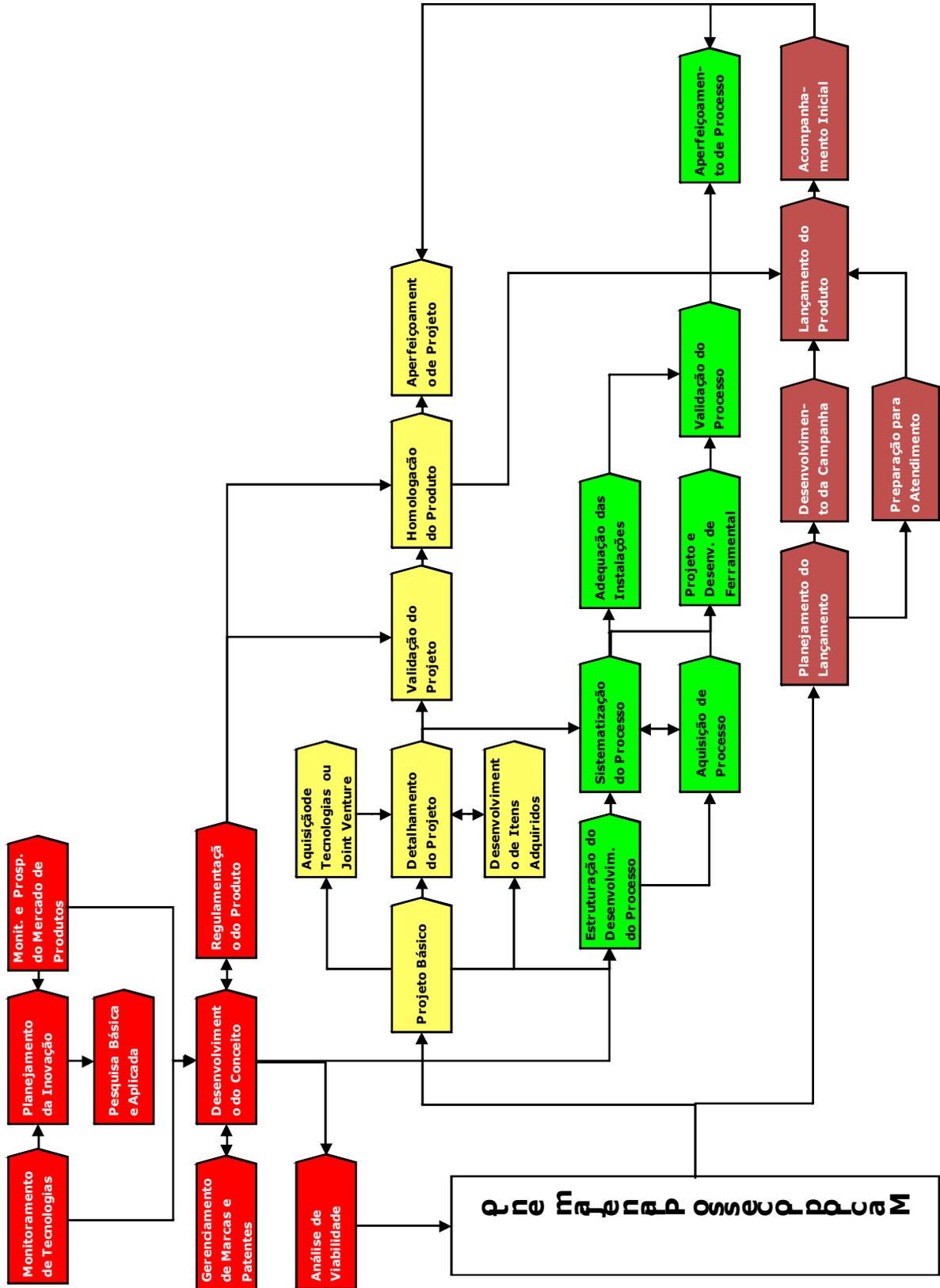
ANEXO D – Project Charter da Empresa ‘B’

<small>Processo de Desenvolvimento de Projeto</small> PROJECT CHARTER		
Setor: _____	Date _____	
Rev. Nº. _____		
Projeto: _____	Projeto Nº _____	
Gerente do Projeto: _____	Categoria _____	
Data para inicio do Projeto: _____	Data Final do Projeto: _____	
Líderes do Projeto:	Equipe de Vendas	_____
	Equipe de Compras	_____
	Equipe de Processo	_____
	Equipe Qualidade	_____
	Engenharia	_____
Descrição do Projeto:	_____	
Cliente:	_____	
Proposta do Projeto:	_____	
Objetivo do Projeto:	_____	
Suporte do Cliente:	_____	
Contato no Fornecedor:	_____	
Riscos do Projeto:	_____	
Volume:	_____	
Lições Aprendidas:	_____	
Aprovação		
Aprovado Não Aprovado	Diretor: _____	_____ <i>Data</i>
Aprovado Não Aprovado	Gerente de Engenharia: _____	_____ <i>Data</i>
Aprovado Não Aprovado	Gerente da Qualidade: _____	_____ <i>Data</i>
Aprovado Não Aprovado	Coordenador de Eng.: _____	_____ <i>Data</i>
Aprovado Não Aprovado	Gerente do Projeto: _____	_____ <i>Data</i>
Aprovado Não Aprovado	_____	_____ <i>Data</i>
Aprovado Não Aprovado	_____	_____ <i>Data</i>

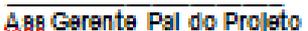
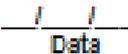
ANEXO E – Organograma de Projeto da Empresa ‘B’



ANEXO F – Fluxo das Etapas do PDP da Empresa ‘D’



ANEXO G – Project Charter da Empresa ‘D’

Project Charter		
DATA:		Patrocinador:
PROJETO:		COD.:
Gerente Pal:	Técnico Líder:	Facilitador:
OBJETIVO		
ESCOPO		
PREMISSAS E RESTRIÇÕES		
Premissas:		
Restrições:		
RECURSOS NECESSÁRIOS		
ESTIMATIVA DE PRAZOS E CUSTOS		
Início:		Término:
Investimento:		
LIGAÇÕES COM OUTROS PROJETOS		
OBJETIVOS IMPACTADOS / GERENTE		
ASSINATURAS E DATAS DA APROVAÇÃO		
 Ass Patrocinador do Projeto	 Data	 Ass Gerente Pal do Projeto
	 Data	