



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DE CURITIBA
DEPARTAMENTO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
E DE MATERIAIS - PPGEM

FÁBIO CORDEIRO DE LISBOA

**MATURIDADE DO PROCESSO DE
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO E
CERTIFICAÇÃO DA QUALIDADE: COERÊNCIA
ENCONTRADA NO PÓLO DE DUAS RODAS DE
MANAUS**

DISSERTAÇÃO

MANAUS

FEVEREIRO – 2010

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

FÁBIO CORDEIRO DE LISBOA

**MATURIDADE DO PROCESSO DE
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO E
CERTIFICAÇÃO DA QUALIDADE: COERÊNCIA
ENCONTRADA NO PÓLO DE DUAS RODAS DE
MANAUS**

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, Área de Concentração em Engenharia de Manufatura do Departamento de Pesquisa e Pós-Graduação do Campus de Curitiba da UTFPR.

Orientador: Prof.^a Carla Estorilio, Dr.^a Eng.^a

MANAUS

FEVEREIRO – 2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

- L769m Lisboa, Fábio Cordeiro de
Maturidade do processo de desenvolvimento de produto e certificação da qualidade: coerência encontrada no pólo de duas rodas de Manaus / Fábio Cordeiro de Lisboa. — 2010.
136 f. : il. ; 30 cm
- Orientador: Carla Estorilio
Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais. Área de concentração: Engenharia de Manufatura, Curitiba, 2010. – Programa de Mestrado Interinstitucional – MINTER – entre a UTFPR e o IFAM, Manaus
Bibliografia : f. 106-11
1. Gestão da qualidade total. 2. ISO 9000. 3. Administração de projetos. 4. Produtos novos. 5. Engenharia mecânica – Dissertações. I. Estorilio, Carla, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais. III. Título.

CDD (22. ed.) 620.1



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação
Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e
de Materiais



Termo de Aprovação

MATURIDADE DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO E CERTIFICAÇÃO DA QUALIDADE: COERÊNCIA ENCONTRADA NO PÓLO DE DUAS RODAS DE MANAUS

Esta dissertação foi apresentada às 8:00h do dia 27 de fevereiro de 2010 como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia Mecânica e de Materiais e aprovada em sua forma final pelo programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, representada pela banca examinadora composta pelos professores abaixo assinados.

Giuseppe Pintaúde, Dr.Eng.
Coordenação PPGEM

Banca Examinadora

Prof. Daniel Jugend Dr. Eng
(UFSCar – Universidade Federal de São Carlos)

Prof. Carlos Czujlik Dr. Eng
(UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Prof. Carla Estorílio Dra. Eng
(UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná)
Orientadora

“Dedico este trabalho ao meu pai Sr. Osvaldo Lisboa (*in memoriam*) cujo amor, esforço e dedicação foram os pilares da sua vida.”

“Agradeço a minha esposa Yáskara e minha filha Isabelle pela compreensão e apoio no desenvolvimento deste trabalho. Aos professores do Minter pelos ensinamentos e em especial à professora Carla, pelo amor e dedicação com que conduziu esta pesquisa.”

Este trabalho foi desenvolvido no programa de Mestrado Interinstitucional – MINTER entre a UTFPR e o IFAM, que recebeu financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES – através do projeto ACAM 1379/2006 e da Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA – através do convênio 084/2005.

O autor deste trabalho foi bolsista do PROGRAMA RH-INTERINSTITUCIONAL da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas - FAPEAM – no ano de 2009.

Nossos sinceros agradecimentos pelo apoio recebido.

“Adquire sabedoria, adquiere inteligência, e não te esqueças nem te apartes das palavras da minha boca.” (Provérbios 4:7)

RESUMO

A fabricação de motos no Brasil encontra-se localizada principalmente em Manaus, onde estão instaladas quinze fábricas. Visando oferecer produtos com melhor qualidade, as empresas do setor têm buscado a certificação ISO 9000 como um programa de garantia da qualidade de seus produtos e serviços. Observa-se, no entanto, grande esforço das empresas para se preparar e manter a certificação, o que gera suspeita do quanto os seus processos de desenvolvimento de produtos (PDPs) estão maduros o suficiente para obter esta certificação. Esta dissertação busca identificar o nível de coerência entre a certificação da qualidade ISO 9000 com o nível de maturidade dos PDPs. Para isso, algumas revisões são apresentadas como: PDP da indústria de duas rodas, os conceitos da Qualidade e da certificação na norma ISO 9000, maturidade de PDP e modelos utilizados para avaliar essa maturidade. Baseando-se em um destes modelos, as três empresas de motocicletas mais representativas no Brasil, pertencentes ao pólo de duas rodas de Manaus, são analisadas, bem como a situação de cada uma em relação às certificações da qualidade. Como resultados são apresentados os níveis de maturidade de cada uma e os seus processos para a certificação. Também é feita uma análise comparativa entre as empresas estudadas, com o objetivo de identificar as características do setor. Conclui-se que a certificação ajuda a empresa a alcançar níveis de maturidade pelo menos ao nível dois, ou seja, ao nível gerenciado, o que mostra uma nuance positiva no esforço de certificação e manutenção da ISO nas empresas de motocicletas. No presente trabalho foi possível encontrar evidências que empresas certificadas há mais tempo possuem maturidade de processo maior do que aquelas certificadas recentemente, inferindo que os requisitos de melhoria contínua da norma impactam em bons resultados com o passar dos anos.

Palavras chave: Qualidade, Maturidade, Gerenciamento de projetos, Processo de Desenvolvimento de Produtos, ISO 9000, CMMI-DEV, CMM.

ABSTRACT

Lisboa, Fábio C. de. Maturidade do processo de desenvolvimento de produto e certificação da qualidade: coerência encontrada no pólo de duas rodas de Manaus. 2010. 134f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica e de Materiais) – Programa de pós graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

The manufacture of motorcycles in Brazil is mainly in Manaus, where they are installed fifteen plants. In order to provide products with better quality, the sector's companies have sought ISO 9000 certification as a program of quality assurance of its products and services. There are, however, great effort made by companies to prepare and maintain certification, which creates suspicion about its procedures for product development (PDPs) are mature enough to obtain a certificate. Thus, this research was to identify the level of consistency between the quality certification ISO 9000 with the maturity level of PDP's. For this, some revisions are presented as PDP motorcycle industries, the concepts of quality and certification for ISO 9000, maturity and PDP models used to assess the maturity. Based on one of these models, the three biggest motorcycles factories in Brazil, belonging to the pole of Manaus, are analyzed, and the situation of each one in relation to quality certification. The results are shown maturity levels of each one and its procedures for certification. Is also made a comparative analysis between the companies studied, in order to identify the characteristics of the sector. By the end is conclude that certification helps the company reach levels of maturity at least level two, or managed level, which shows a positive nuance in the effort certification and maintenance of the ISO in motorcycle companies. In this study, is could find evidence that certified companies for a long time have higher process maturity than those recently certified, inferring that the requirements for continuous improvement of the standard impact on good results over the years.

Keywords: Quality, Maturity, Project Management, Process, Product Development, ISO 9000, CMMI-DEV, CMM

SUMÁRIO

RESUMO.....	viii
ABSTRACT	ix
SUMÁRIO.....	x
LISTA DE FIGURAS.....	xiii
LISTA DE TABELAS	xiv
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	xvi
1 INTRODUÇÃO	18
1.1 Problema de Pesquisa	20
1.2 Justificativa	20
1.3 Objetivo Geral.....	21
1.3.1 Objetivos Específicos	21
1.4 Metodologia	22
1.5 Estrutura da Dissertação.....	22
2 QUALIDADE E MATURIDADE DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS.....	24
2.1 Processo de Desenvolvimento de Produtos	24
2.1.1 Desenvolvimento de Produto como um Processo	27
2.1.2 Etapas do PDP	32
2.2 Qualidade – Conceitos e Definições	38
2.3 Certificação do Sistema da Qualidade ISO 9000.....	39
2.3.1 Definições iniciais	40
2.3.2 A Nova Visão da Certificação ISO 9000.....	42
2.4 Maturidade de um Processo de Desenvolvimento de Produto	44
2.4.1 Modelo de Maturidade de Rozenfeld.....	44
2.4.2 Modelo de Maturidade em Gerenciamento de Projetos Prado-MMGP..	48
2.4.3 Modelo de Maturidade OPM3 do PMI.....	52

2.4.4	Modelo PMMM de Harold Kerzner.....	54
2.4.5	Modelo CMM do SEI.....	57
2.5	Síntese dos Modelos de Maturidade	62
3	METODOLOGIA DA PESQUISA.....	66
3.1	Delimitação da Pesquisa.....	66
3.2	Estudo de Caso	67
3.2.1	Definição e Planejamento.....	67
3.2.2	Preparação, coleta e análise	69
3.2.3	Análise e conclusão.....	74
3.2.4	Método de Consolidação dos Resultados	75
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	78
4.1	Contexto dos Casos Estudados	78
4.2	Estudo de Caso A.....	78
4.2.1	Coleta de Dados na Empresa “A”	79
4.3	Estudo de Caso B.....	81
4.3.1	Levantamento de dados na Empresa “B”	82
4.4	Estudo de Caso C	83
4.4.1	Levantamento de dados na Empresa “C”	84
4.5	Discussão dos Resultados	84
4.5.1	Gerenciamento de Processos.....	93
4.5.2	Gerenciamento de Projetos	93
4.5.3	Engenharia	94
4.5.4	Suporte	94
5	CONCLUSÕES	102
5.1	Recomendações para Trabalhos Futuros	104
	REFERÊNCIAS	106
	APÊNDICE A - Questionário usado para medir a maturidade do PDP	112
	APÊNDICE B - Planilha de Cálculo para Consolidação dos Resultados...	114

ANEXO A - Ciclo de Avaliação OPM3.....	116
ANEXO B - Questões para a Avaliação OPM3.....	117
ANEXO C - Questionário Prado MMGP	125
ANEXO D - Áreas de Processos Básicas para o Gerenciamento de Processos CMMI	131
ANEXO E - Áreas de Processos Avançados para o Gerenciamento de Processos - CMMI	132
ANEXO F - Áreas de Processos Básicas para o Gerenciamento de Projetos - CMMI.....	133
ANEXO G - Áreas de Processos Avançados para o Gerenciamento de Projetos - CMMI.....	134
ANEXO H - Áreas de Processos para a Engenharia - CMMI	135
ANEXO I - Áreas de Processos Básicas para o Suporte - CMMI	135
ANEXO J - Áreas de Processos Avançadas para o Suporte - CMMI	136

LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1 Desempenho, Organização e Ambiente do Desenvolvimento de Produtos	27
Figura 2-2 PDP baseado no fluxo de informações	29
Figura 2-3 Visão Tradicional do Desenvolvimento de Produtos	31
Figura 2-4 Visão do Desenvolvimento de Produtos como um Sistema de Informação	32
Figura 2-5 Etapas do Desenvolvimento de Produtos	32
Figura 2-6 Processo de Desenvolvimento Detalhado	37
Figura 2-7 Nova Visão da ISO 9000.....	43
Figura 2-8 Quadro resumo dos níveis de maturidade	47
Figura 2-9 Modelo Prado MMGP.....	50
Figura 2-10 Grupo de Processo x Área do Conhecimento.....	51
Figura 2-11 OPM 3.....	52
Figura 2-12 Visão da Maturidade OPM3	53
Figura 2-13 <i>Modelo Projecj Management Maturity Model (PMMM)</i>	55
Figura 2-14 História do CMM	58
Figura 3-1 Método de estudo de caso.....	68
Figura 3-2 Produção de Motos em 2009	72
Figura 4-1 Componentes do Modelo CMMI.	90

LISTA DE TABELAS

Tabela 2-1 Principais competências para atingir a maturidade	60
Tabela 2-2 Síntese dos modelos de maturidade estudados	64
Tabela 3-1 Certificação e Produtos por Fabricante	71
Tabela 3-2 Questões chaves para avaliação do nível de maturidade	73
Tabela 3-3 Questões chave e avaliação CMMI.....	74
Tabela 3-4 Cálculo da mediana por questão.....	77
Tabela 3-5 Levantamento do nível de maturidade	77
Tabela 4-1 Número de Funcionários Entrevistados por área de atuação	79
Tabela 4-2 Resultados – Empresa “A”	80
Tabela 4-3 Número de funcionários entrevistados por área de atuação	82
Tabela 4-4 Resultado da Empresa “B”	82
Tabela 4-5 Número de funcionários entrevistados por área de atuação	84
Tabela 4-6 Resultado da Empresa “C”	84
Tabela 4-7 Nível de Maturidade do PDP x Certificação ISO	85
Tabela 4-8 Áreas do processo, suas categorias e níveis de maturidade	97
Tabela 4-9 Áreas de processos X requisitos ISO - Garantia da Qualidade.....	98
Tabela 4-10 Áreas de processos X requisitos ISO - Gerenciamento da Configuração	98
Tabela 4-11 Áreas de processos X requisitos ISO - Gerenciamento de Contratos...	98
Tabela 4-12 Áreas de processos X requisitos ISO - Gerenciamento de Requisitos..	99
Tabela 4-13 Áreas de processos X requisitos ISO – Monitoramento e controle de projetos	99
Tabela 4-14 Áreas de processos X requisitos ISO – Análise decisória.....	99

Tabela 4-15 Áreas de processos X requisitos ISO – Definição de processos + PDPI	99
Tabela 4-16 Áreas de processos X requisitos ISO – Foco em processos.....	100
Tabela 4-17 - Áreas de processos X requisitos ISO – Foco em processos	100
Tabela 4-18 - Áreas de processos X requisitos ISO – Treinamento.....	100
Tabela 4-19 - Áreas de processos X requisitos ISO – Verificação	100

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CMMI-DEV	<i>Capability Maturity Model for Development</i> - Modelo da capacidade da maturidade de Processo para o Desenvolvimento
SEI	<i>Software Engineering Institute</i> - Instituto de engenharia de Software
ISO	<i>International Organization for Standardization</i> – Organização internacional de padronização
PIM	Pólo Industrial de Manaus
SUFRAMA	Superintendência da zona franca de Manaus
ABRACICLO	Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares.
QMS	<i>Quality Maturuty Sistem</i> – Maturidade do sistema da Qualidade
FENABRAVE	Federação nacional da distribuição de veículos automotores
PMI	<i>Project Management Institute</i> – organismo internacional para boas práticas em gerenciamento de projetos.
GP	Gerenciamento de Projetos
PDP	Processo de Desenvolvimento de Produtos
CM	<i>Configuration Management</i>
MA	<i>Measurement and Analysis</i>
PMC	<i>Project Monitoring and Control</i>
PP	<i>Project Planning</i>
PPQA	<i>Process and Product Quality Assurance</i>
REQM	<i>Requirements Management</i>
SAM	<i>Supplier Agreement Management</i>
DAR	<i>Decision Analysis and Resolution</i>
IPM	<i>Integrated Project Management +IPPD</i>
OPD	<i>Organizational Process Definition +IPPD</i>
IPPD	<i>Integrated product and process development</i>
OPF	<i>Organizational Process Focus</i>
OT	<i>Organizational Training</i>
PI	<i>Product Integration</i>
RD	<i>Requirements Development</i>
RSKM	<i>Risk Management</i>

TS	<i>Technical Solution</i>
VAL	<i>Validation</i>
VER	<i>Verification</i>
QPM	<i>Quantitative Project Management</i>
OPP	<i>Organizational Process Performance</i>
CAR	<i>Causal Analysis and Resolution</i>
OID	<i>Organizational Innovation and Deployment</i>

1 INTRODUÇÃO

O setor industrial de Manaus é dividido em vários pólos, segundo o tipo de produto produzido. Dentre eles, o pólo de duas rodas é composto por fábricas de motos e bicicletas, com um total de vinte e cinco indústrias, sendo quinze delas de motocicletas. Segundo o relatório de desempenho da SUFRAMA, o setor representa o segundo maior negócio da região, com 22,5% do volume de negócios do pólo industrial de Manaus (PIM), perdendo somente para as indústrias de eletrônicos com 39,4%. O terceiro segmento que mais emprega na região com um total de 13,3% da mão de obra da Amazônia Ocidental, atrás somente das indústrias do pólo de eletrônicos, com 34% e para o pólo de componentes com 19,1%, o pólo de duas rodas de Manaus é o principal produtor de motos e bicicletas do país, responsável por mais de 90% da produção nacional destes produtos, conforme apresentado no relatório de perfil das empresas do PIM (SUFRAMA, 2009).

Por força de determinação legal, todas as empresas beneficiadas por isenções fiscais localizadas em Manaus devem apresentar certificação do sistema da qualidade série ISO 9000 (portaria interministerial N^o 372, de 1^o de dezembro de 2005, art.1^o). Tal determinação visa agregar um padrão de qualidade ao produto produzido no PIM, de forma a assegurar um padrão competitivo aos produtos da Zona Franca de Manaus.

Com o intuito de criar um padrão de avaliação da conformidade e harmonizar os termos de qualidade e sistemas a ISO (*International Organization of Standardization*) lançou a série 9000 em 1987. Apesar de ser considerado o padrão a ser utilizado pela Comunidade Européia em 1989, foi apenas em 1992, com o Tratado de Maastricht que conseguiu entrar no cenário global (WHITERS e EBRAHIMPOUR, 2000).

Apesar de um crescimento vertiginoso no número de certificações no Brasil e no mundo, existem inúmeras críticas quanto sua adoção. Muitos autores colocam em dúvida a associação da certificação com a gestão da Qualidade, uma vez que a certificação ISO 9000 não consiste em garantir a qualidade do produto, limitando apenas a detectar defeitos, refugos e retrabalhos, e a buscar evidências de que o processo está sendo controlado (TURRIONI e PRANIC, 2001).

Mesmo depois de quase uma década de utilização a norma ISO 9000:2000, ainda gera desconfiança e críticas (TURRIONI e PRANCIC, 2001). O grande desafio para empresas é justificar o esforço empenhado na certificação e manutenção da norma, pelo aumento da maturidade dos processos, principalmente aos processos relacionados ao desenvolvimento de produtos.

O estudo da avaliação da maturidade para processos de desenvolvimento de softwares é um assunto já consolidado, sendo o modelo *Capability Maturity Model Integrated* (CMMI) um recurso de avaliação consagrado e adotado por muitas empresas ao redor do mundo. Porém, quando se trata da avaliação da maturidade de processos para desenvolvimento de produtos tangíveis como motos, barcos ou carros, não possuem muitas linhas de pesquisa para o assunto (JUGEND; ONOYAMA & da SILVA, 2008).

Stelian Brad (2008) investiga as dimensões da ISO 9000:2000, avaliando onde a certificação agrega valor no PDP e em um sistema da qualidade. Como resultado o autor encontra uma correlação entre a certificação e a maturidade do PDP somente nas etapas iniciais da avaliação *Quality Maturity System* (QMS). Uma grande quantidade de barreiras e conflitos foram encontrados, os quais impactam na redução do desempenho do QMS, que, quando maduros, apresentam vetores inovadores desde as fases iniciais de planejamento e desenvolvimento dos processos.

Kitson e Moore (2005) investigam um tema similar através da comparação da certificação ISO 9000 e da avaliação com o CMMI. O autor conclui que ambas divergem em vários pontos como: no controle de registros, no foco relacionado à satisfação do cliente, na comunicação interna, na infra-estrutura e ambiente de trabalho, no controle e monitoramento dos aparelhos de medição, na auditoria interna, no controle de produtos não conformes e nas ações preventivas.

Walker (2008) também compara a certificação ISO 9000 com a avaliação CMMI. Ele relata que apesar da ISO tornar obrigatórios os seis processos no sistema de gestão (controle de documentos; controle de registros; auditoria interna, controle de produto não conforme; ação corretiva; ação preventiva), ela não delimita o seu conteúdo, deixando-o muito geral. Como consequência, cada projeto toma para si essa responsabilidade dentro do sistema de gestão, gerando uma grande quantidade de resultados de auditorias que conferem à empresa a certificação ISO

9000. O mesmo autor também critica a avaliação CMMI relatando que detém maior ênfase no desempenho dos processos do que nos resultados relacionados com a qualidade.

Em paralelo, Hass; Johansen & Pries-Heje (1998) afirmam que a certificação da série ISO 9000 impulsiona a melhoria contínua de processos e, junto, sua avaliação da maturidade. Já Yoo et al (2004) propõem um modelo de integração entre a certificação e o modelo de avaliação da maturidade de processo CMMI, estruturando um método para acrescentar os requerimentos da avaliação CMMI à certificação ISO 9000:2000.

1.1 Problema de Pesquisa

Como pôde ser constatado, os trabalhos encontrados normalmente se limitam a comparar a ISO com um modelo para medir maturidade ou integrá-los para gerar um novo modelo. Considerando o problema ressaltado, que é o de identificar o esforço da empresa para obter a certificação e mantê-la por meio do aumento da maturidade de seus processos de desenvolvimento de produtos, esse trabalho contribui visando constatar a compatibilidade da maturidade desses PDPs com os seus processos de certificação estabelecidos ou pretendidos por estas empresas.

1.2 Justificativa

O momento de dificuldades na economia mundial e o crescente número de competidores de mercado levam as empresas a buscarem maneiras mundialmente reconhecidas de avaliação do seu produto. Na expectativa de galgar mercados cada vez mais abrangentes, certificações como a ISO 9000 e sua família de normas tem importância capital, principalmente para consumidores que buscam um referencial para o produto e seu fabricante dentre as várias opções do mercado.

No entanto, empresas certificadoras se multiplicam dentro deste negócio lucrativo e nem sempre apresentam qualidade satisfatória no serviço prestado. Entretanto a manutenção da certificação pode ser um diferencial para a continuidade do negócio. No caso da zona franca de Manaus, a manutenção da norma é requerida pela SUFRAMA, cabendo àquelas empresas que não a mantenham, sanções previstas na lei.

Neste cenário, testar um método que permita obter um diagnóstico do nível de maturidade de um PDP das indústrias do pólo de duas rodas e identificar se existe alguma correlação entre o nível de maturidade de um PDP e a possibilidade de obtenção da certificação do sistema da garantia da qualidade ou da sua manutenção parece ser relevante.

1.3 Objetivo Geral

Analisar o nível de maturidade do PDP das indústrias de motos do setor de duas rodas pertencentes ao pólo industrial de Manaus (PIM) e a sua compatibilidade com a evolução de seus processos de certificação da Qualidade.

1.3.1 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos a serem abordados neste trabalho são:

1. Identificar as empresas do pólo de duas rodas de Manaus;
2. Explicitar o PDP típico nas três indústrias mais representativas do pólo de duas rodas de Manaus;
3. Conceituar maturidade e qualidade de PDPs;
4. Identificar as características de um PDP que impactam em um processo maduro e com qualidade;
5. Identificar modelos para medir maturidade de PDPs;
6. Identificar sistemas que promovem a garantia da qualidade de PDPs;
7. Comparar as estratégias de ação-implantação dos sistemas que permitem diagnosticar-melhorar a maturidade e a qualidade;
8. Identificar um instrumento adequado para o pólo de duas rodas para medir maturidade de PDP;
9. Aplicar o instrumento escolhido para medir o nível de maturidade nas empresas de Manaus;
10. Identificar quais empresas possuem certificação e quais a desejam;
11. Explicitar a situação das indústrias estudadas, ressaltando a situação atual;
12. Comparar e analisar os resultados obtidos de forma qualitativa.

1.4 Metodologia

Dado o objetivo geral deste trabalho, será aplicada a seguinte metodologia:

1. Realização de uma revisão bibliográfica sobre o pólo de duas rodas do pólo industrial de Manaus (PIM), identificando os principais fabricantes de motocicletas e um estudo conceitual sobre o PDP aplicado a estas empresas e suas principais características. Apresentação dos conceitos da Qualidade e da certificação ISO e seus preceitos. A seguir será feito um levantamento dos principais modelos de avaliação da maturidade de processo conhecidos;
2. Considerando que se pretende fazer uma medição em campo da situação atual do pólo de duas rodas de Manaus (PIM), um estudo de caso múltiplo será aplicado, conforme diretrizes sugeridas por (YIN, 2005). As diretrizes para esse tipo de estudo envolve as seguintes fases: definição, planejamento, preparação, coleta e análise. Considerando a fase de coleta de dados e o objetivo desse trabalho, o instrumento para se coletar dados será um modelo de medição da maturidade, que deverá ser selecionado entre os estudados, acrescido de questões relacionadas com a certificação ISO. Neste caso, será escolhido o que melhor se adapta às indústrias de motocicletas;
3. As empresas serão selecionadas em função do seu volume de negócios, considerando que existem, atualmente, onze empresas em Manaus. Com estes resultados, será produzida uma comparação entre o nível de maturidade medido e a certificação da qualidade, existente ou almejada, de forma a descrever o cenário atual do setor.

1.5 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está dividida em cinco capítulos, sendo o capítulo 1 destinado à apresentação da oportunidade para a investigação, os objetivos e as justificativas para esta pesquisa.

O capítulo dois apresenta considerações levantadas na literatura sobre o processo de desenvolvimento de produtos para indústrias de motocicletas, o conceito da Qualidade e a certificação série ISO 9000, e sobre os modelos de

avaliação da maturidade de processos que existem, trazendo ao final do capítulo uma síntese comparativa entre todos os modelos estudados.

O terceiro capítulo descreve a metodologia de pesquisa utilizada, bem como um descritivo dos métodos utilizados. Neste também é apresentada a posição de mercado de cada uma e sua situação quanto à certificação ISO. É apresentado neste capítulo o modelo escolhido para a medição do nível de maturidade e como é feita a consolidação dos resultados.

O Capítulo quatro apresenta os estudos de casos, bem como a análise das informações obtidas. Neste capítulo é apresentado um pouco da história e do portfólio de cada empresa, bem como o nível de maturidade de processo medido em cada uma delas.

O capítulo cinco traz as conclusões obtidas com a pesquisa, englobando as discussões dos resultados e as sugestões para trabalhos futuros.

Por fim, estão dispostas as referências bibliográficas e os anexos contendo os documentos de apresentação utilizados, o questionário usado para medir o nível de maturidade dos processos e as planilhas de cálculo para consolidação dos resultados com as fórmulas abertas.

2 QUALIDADE E MATURIDADE DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Neste capítulo apresentam-se dados teóricos e conceitos a respeito do processo de desenvolvimento de produtos, a definição da Qualidade, da certificação ISO e dos conceitos aplicados para avaliação do nível de maturidade de processo. Em seguida são apresentados ferramentas e técnicas de apoio para a implantação e monitoramento da qualidade.

2.1 Processo de Desenvolvimento de Produtos

O desenvolvimento de produto tem se revelado um processo cada vez mais importante para a competitividade das empresas, principalmente com o aumento da diversidade e variedade de produtos e redução do seu ciclo de vida no mercado.

O processo de desenvolvimento de produto, segundo Toledo et al. (2002), situa-se na interface entre a empresa e o mercado - daí sua importância estratégica - cabendo a ele: desenvolver um produto que atenda às expectativas do mercado, ou seja, desenvolver um produto mais rápido que os concorrentes e a um custo de projeto compatível. Além disso, também deve ser assegurada a facilidade em produzi-lo, atendendo às restrições de custos, produtividade e qualidade.

O desempenho nessa área depende da capacidade das empresas em gerenciarem o processo de desenvolvimento e de aperfeiçoamento dos produtos, interagindo com o mercado e com as fontes de inovação tecnológica (TOLEDO et al., 2002). No setor industrial estudado, o mercado de motos exige uma atualização tecnológica rápida dos fabricantes, sob pena de perderem sua parcela no mercado brasileiro.

Diversos estudos descritos em Abernathy et al. (1983), Hayes et al. (1988), Clark & Fujimoto (1991), Wheelwright & Clark (1992), Clark & Wheelwright (1993), Clausing (1994), Wheelwright & Clark (1995), Kaplan & Norton (1996) e Prasad (1997) apontam o papel central que o Desenvolvimento de Produto tem representado no ambiente competitivo a partir do final dos anos 80. Além disso, estudos realizados por Rosenbloom & Cusumano (1987), Garvin(1988) e Cusumano & Nobeoka (1998) demonstram que uma importante parcela da vantagem competitiva da manufatura japonesa advém do modo como os produtos são

projetados, desenvolvidos e aperfeiçoados. Essa vantagem é percebida na posição no mercado brasileiro onde mais de 94% do mercado de motos pertence às indústrias japonesas que possuem um processo de desenvolvimento de produtos bem desenvolvido.

Assim, o lançamento eficaz de novos produtos e a melhoria da qualidade dos produtos existentes são duas questões de grande relevância para a capacidade competitiva das empresas. Ambas as atividades compõem o que normalmente se chama de Desenvolvimento de Produto (TOLEDO et al., 2002).

No caso de países em desenvolvimento, o desenvolvimento de produto se concentra em grande parte nas adaptações e melhorias de produtos existentes (TOLEDO et al., 2002). As condições econômicas, tecnológicas e sociais desses países, na maioria dos casos, inibem as inovações radicais e tornam as mudanças incrementais de fundamental importância para a competitividade de diversos segmentos industriais. Os novos produtos tendem a ser desenvolvidos nos países centrais (onde normalmente estão localizados os centros de desenvolvimento) e são difundidos nos demais países via transferência internacional de tecnologia. Segundo Fransman (1986), a atividade tecnológica no terceiro mundo tende a ser quase exclusivamente incremental, ao invés do tipo movedor de fronteiras. Entretanto, ainda segundo o autor, é importante não subestimar a importância cumulativa da mudança tecnológica incremental. Estudos de caso permitem observar que a melhoria incremental dos produtos existentes é tão importante quanto às rupturas tecnológicas e o lançamento de novos produtos (Georghiou et al., 1986).

Essa visão geral apresentada sobre a importância estratégica e a divisão internacional de trabalho, em relação ao processo de desenvolvimento de produto, evidentemente, se manifesta de forma diferenciada conforme a indústria e também conforme o papel do país na produção mundial do produto em questão. Daí a importância de se estudar esse processo em uma indústria específica, mas que ao mesmo tempo ocupe um papel relevante no país e para a qual o desenvolvimento é um processo considerado crítico (TOLEDO et al., 2002). Esse é o caso, por exemplo, da indústria brasileira de motocicletas, objeto de estudo da presente dissertação.

No Brasil, em muitas indústrias, a tendência é no sentido de prover uma competência local para adaptar projetos mundialmente atuais para o mercado local, ou mesmo para participar do projeto de desenvolvimento se responsabilizando por atividades ou etapas específicas do mesmo. Neste segundo caso, a unidade local pode se responsabilizar por etapas do desenvolvimento e eventualmente ser a responsável pelo fornecimento global, em função da capacidade de manufatura local (TOLEDO et al., 2002). Também podem existir casos específicos em que a unidade local é a responsável pelo desenvolvimento total de um produto, em função do domínio tecnológico e de vantagens competitivas no desenvolvimento de determinadas linhas de produto. Essa possibilidade surge como reflexo de uma alternativa de organização do desenvolvimento de produto, de uma corporação multinacional, de forma distribuída, a partir de competências locais distribuídas pelo mundo, em contraposição às alternativas de desenvolvimento totalmente centralizado ou descentralizado. É o caso, por exemplo, do desenvolvimento de projetos de ônibus e de caminhões por empresas brasileiras.

No caso da indústria motociclística e das indústrias de autopeças brasileiras observa-se um movimento no sentido de centralização das atividades de desenvolvimento nas matrizes, com a conseqüente redução do escopo das atividades de desenvolvimento realizadas aqui no país. Ao mesmo tempo observa-se, em alguns segmentos específicos, e em uma intensidade maior do que se imagina, movimentos no sentido de ampliação do escopo e de maior autonomia local em termos de desenvolvimento de produto.

De acordo com Clark & Fujimoto (1991), aquilo que a empresa faz, ou seja, sua estratégia de produto e como ela se organiza e gerencia o desenvolvimento determinam como o produto se sairá no mercado. A maneira como a empresa realiza o desenvolvimento de produtos - sua velocidade, eficiência e qualidade do trabalho - irá determinar a competitividade do produto.

Os autores estudam o desenvolvimento de produtos em um contexto amplo que inclui desempenho, o ambiente competitivo e a organização interna da empresa. Esse contexto é resumido na Figura 2-1, a qual considera que o desempenho no PDP, que é um importante contribuinte para a competitividade, interage com a estratégia da empresa e com a sua organização interna, ou ainda, o desempenho

em um projeto de desenvolvimento é determinado pela estratégia de produto da empresa e por suas capacidades no processo como um todo e sua organização.

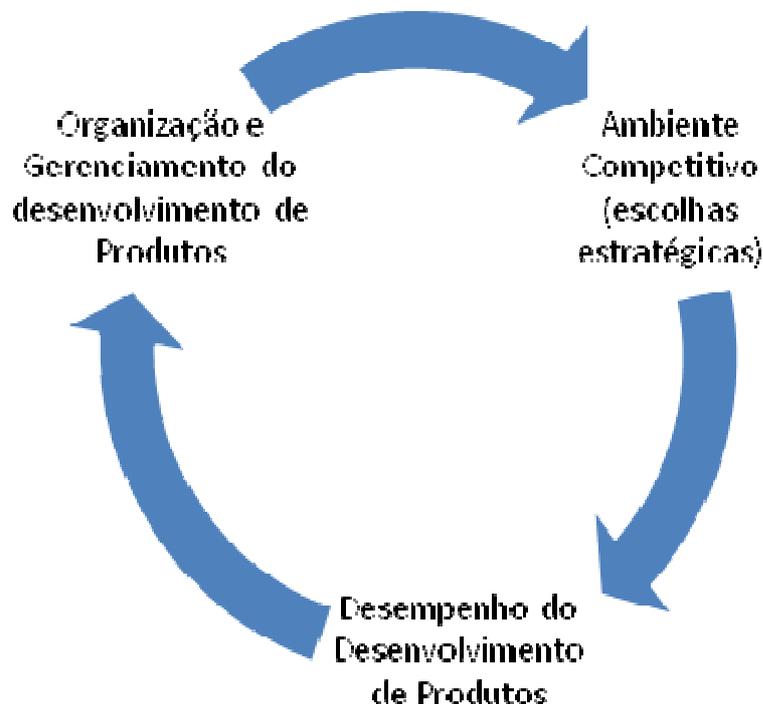


Figura 2-1 Desempenho, Organização e Ambiente do Desenvolvimento de Produtos
Fonte Clark & Fujimoto (1991, p. 19)

Porém, o relacionamento entre as capacidades da empresa e seu ambiente competitivo é dinâmico e origina-se em seu contexto histórico. A incerteza e a diversidade do ambiente de mercado, por exemplo, podem mudar o papel do desenvolvimento de produtos (TOLEDO et al., 2002).

Para manter e melhorar seu desempenho e competitividade, as empresas devem adaptar suas formas de organizações e de gerenciamento para modelos mais adequados ao ambiente. Também pode ocorrer o caso de um produto influenciar o ambiente do mercado. A natureza do ambiente de mercado muda quando consumidores e competidores aprendem com novos produtos e serviços. Assim, organizações e ambientes desenvolvem-se lado a lado através de um processo de adaptação mútua (TOLEDO et al., 2002).

2.1.1 Desenvolvimento de Produto como um Processo

O desenvolvimento de produto pode ser entendido através da compreensão de todas as atividades que traduzem o conhecimento das necessidades do mercado e das oportunidades tecnológicas em informações para a produção.

A complexidade do sistema organizacional tem sido uma dificuldade inerente tanto nos estudos sobre organizações como no estudo do desenvolvimento de produto. Uma organização é um sistema formado por homens e máquinas com intensas, variadas e complexas relações entre si, tornando difícil a tarefa de compreendê-la. Portanto, através da análise deste complexo sistema pode-se tirar informações úteis para as intervenções e gerenciamento das organizações. Para o estudo do PDP das indústrias de motocicletas, este complexo sistema dificulta a determinação do contorno que delimita a composição de tal processo, já que, na realidade, todos os elementos do sistema interagem entre si (TOLEDO et al., 2002).

O lançamento de uma moto nova no mercado, para a maioria das empresas, não é uma atividade rotineira e sim, o resultado de um esforço que pode durar um tempo significativo e envolver quase todos os setores funcionais da empresa. Uma característica organizacional muito específica da atividade de desenvolvimento é que cada projeto pode apresentar problemas, dificuldades e históricos muito particulares. Além disso, é uma atividade que influencia o trabalho de praticamente todas as pessoas da organização, já que o novo produto será produzido, vendido e controlado por todos os setores da organização. Então, é válido considerar dois aspectos relevantes para o enfoque sobre o desenvolvimento do produto: o conceito do processo e do fluxo de informações (AMARAL, 1997).

O conceito do processo auxilia na visualização das organizações em termos das atividades ou como um conjunto de atividades. Processo é um conjunto de atividades ordenadas em um tempo e espaço com entradas e saídas claramente definidas. A partir disso, fica clara a visão das organizações em termos de integração e eficiência da operação das empresas (DAVENPORT, 1994).

O fluxo de informações se faz importante à medida que gera entradas e saídas de conhecimento na análise de desenvolvimento do produto, fluxo de criação, comunicação e utilização das informações desenvolvidas.

Segundo Clark & Fujimoto (1991) e baseando-se nestes dois aspectos citados, tem-se que: desenvolvimento de produto é o processo pelo qual uma organização transforma dados sobre oportunidades de mercado e possibilidades técnicas em bens e informações para a fabricação de um produto comercial.

Essa definição, baseada em fluxo de informações, permite esclarecer as ligações críticas dentro da organização e entre a organização e o mercado, possibilitando identificar os aspectos-chaves de desenvolvimento do produto em um ambiente de competição e a interação da empresa com o ambiente externo.

Desse modo, pode-se posicionar o PDP dentro do ambiente da empresa e a sua relação com os outros processos. Esta visualização está esquematizada na Figura 2-2.

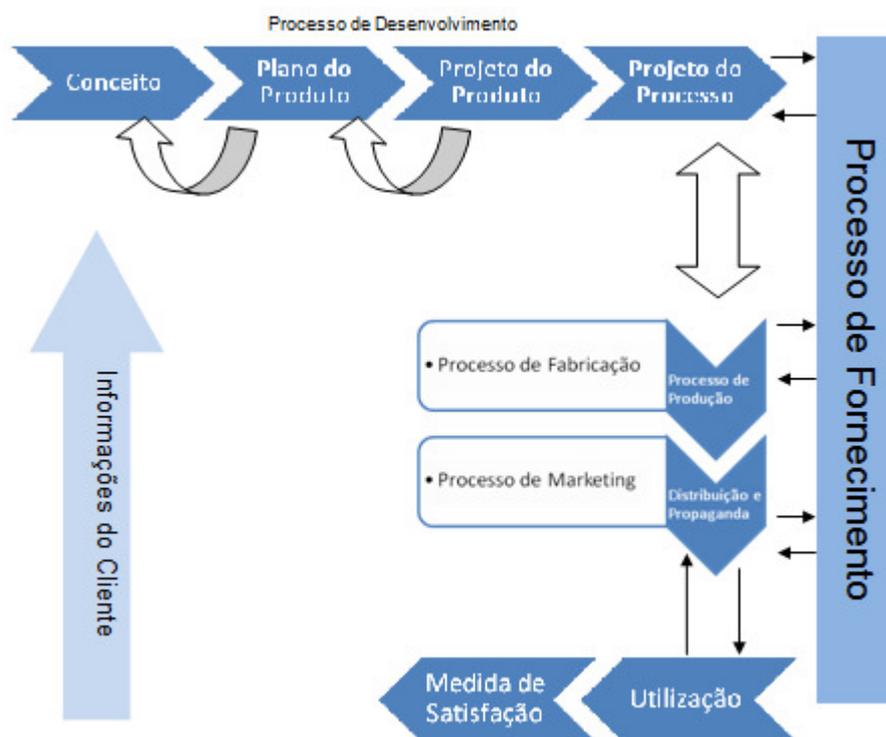


Figura 2-2 PDP baseado no fluxo de informações
Fonte: Amaral 1997

As linhas da figura representam o fluxo de informações e as caixas os processos. O PDP foi destacado por ser o objeto de interesse. Vale ressaltar a inserção do “processo de consumo” na figura, o qual não faz parte da organização, mas tem um papel importante já que o desenvolvimento alimenta-se daquilo que nele foi gerado (AMARAL, 1997). Este processo é composto da distribuição de produtos, informações e serviços a ele relacionados e da utilização do produto pelo consumidor. Na sua entrada estão as informações de *marketing* e do produto em si e suas saídas são informações sobre o desempenho do produto no mercado e as experiências e necessidades dos consumidores com relação à sua utilização.

Quanto ao processo de desenvolvimento, suas saídas são entradas do processo de fabricação, que irá produzir os produtos em escala comercial. Em Manaus a produção de motos predominantemente ocorre por empresas multinacionais, onde o desenvolvimento do produto chega pronto, restando somente as etapas de produção para as plantas amazonenses. No entanto a prática da localização de fornecedores e da regionalização da aquisição de componentes vem alimentando um movimento crescente de desenvolvimentos de produtos locais, como a parte de identificação de produtos, injeção de plásticos, estamparia, entre outros setores. Na busca por custos menores, a etapa de informações de clientes mostrada na figura 2-2, vem aumentando a participação local no desenvolvimento de produtos, gerando demanda por tal área do conhecimento.

Com relação ao processo de fornecimento, este interage com todos os outros processos anteriores, já que recebe informações sobre suas necessidades e alimenta os mesmos com matérias-primas, insumos e bens para a produção. Quando o processo de desenvolvimento de produto de certas empresas tem uma proximidade maior com o processo de fornecimento, este último não só desempenha o papel de abastecer com bens físicos como, também, proporciona informações técnicas e coopera nas atividades de desenvolvimento. Neste caso, o fluxo de entradas e saídas entre os dois processos torna-se mais complexo. Esta relação pode assumir diferentes graus de interação. Assim, os fornecedores podem responsabilizar-se por parte do desenvolvimento do projeto (TOLEDO et al., 2002).

Quando o PDP é visualizado por Toledo et al. (2002) como sendo um sistema de informação, está subentendido, na análise do desenvolvimento de produtos, o fluxo de criação, comunicação e utilização das informações desenvolvidas, englobando a produção, *marketing* e o próprio comportamento do consumidor. Segundo Clark & Fujimoto (1991), as vantagens de visualizar o desenvolvimento de um produto como um sistema de informação é que se esclarecem as ligações críticas dentro da organização e entre a organização e o mercado, permitindo identificar os aspectos chave do desenvolvimento de produtos em um ambiente de intensa competição. Esta visão também promove uma comunicação com os clientes por meio do produto, que deve ser um objeto físico, que é apenas o meio ou veículo que fará tal comunicação. O PDP cria uma mensagem com um determinado valor, que a produção coloca nos produtos reais e

que o departamento de *marketing* entrega aos clientes-alvo, os quais irão interpretar e gerar experiências de satisfação ou insatisfação a respeito da informação contida no produto. A Figura 2-3 mostra essa visão dos autores em contraste com a visão tradicional do processo de desenvolvimento de produtos utilizada pela maioria das empresas.

A visão tradicional enfatiza o fluxo de materiais, sendo que o processo de desenvolvimento é considerado uma atividade secundária ou de apoio. Já na visão de Clark & Fujimoto (1991), que enfoca o fluxo de informação, uma maior importância é dada ao desenvolvimento de produtos.

Visão Tradicional do Desenvolvimento de Produtos:

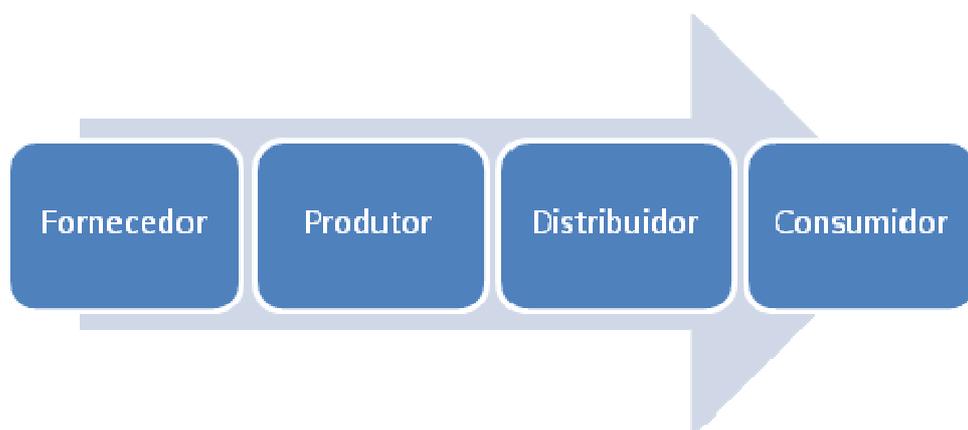


Figura 2-3 Visão Tradicional do Desenvolvimento de Produtos
Fonte: Clark & Fujimoto (1991, p. 21).

Visão do Desenvolvimento de Produtos como um Sistema de Informação:

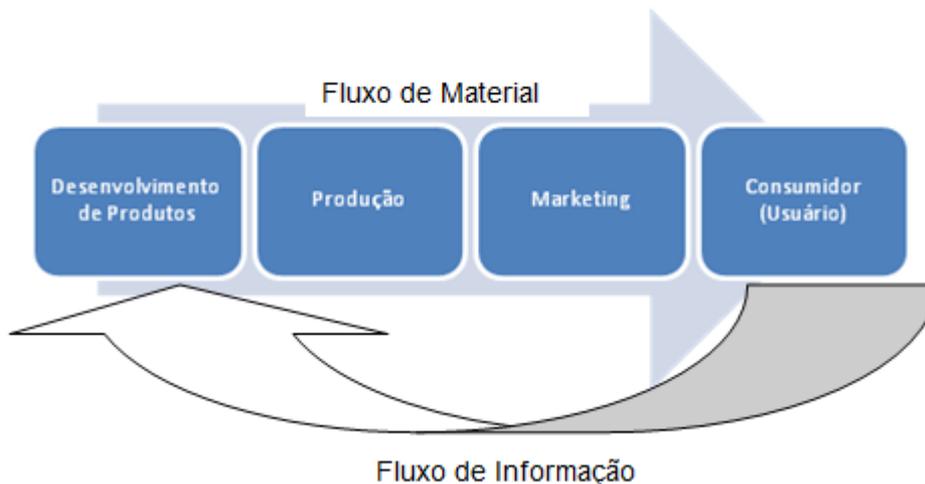


Figura 2-4 Visão do Desenvolvimento de Produtos como um Sistema de Informação
 Fonte: Clark & Fujimoto (1991, p. 21).

2.1.2 Etapas do PDP

A fim de possibilitar um melhor entendimento do processo de desenvolvimento, a seguir serão apresentadas as etapas que compõem esse processo, definidas por Clark & Fujimoto (1991), após realizarem um estudo na indústria automobilística (Figura 2-5). É claro que estas etapas podem sofrer variações de conteúdo ou denominações para cada empresa em particular.

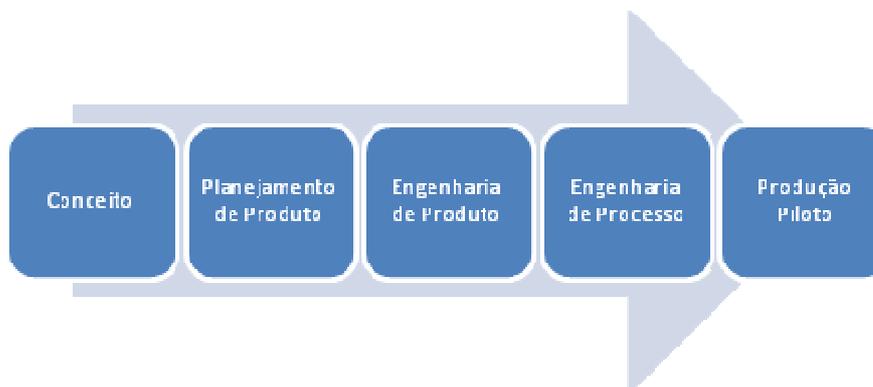


Figura 2-5 Etapas do Desenvolvimento de Produtos
 Fonte: Clark & Fujimoto (1991)

Conforme mostrado na figura 2-5, as etapas do PDP são compostas das seguintes atividades:

- **Etapa 1: Geração e Escolha do Conceito do Produto**

Nesta etapa, identifica-se o que o consumidor deseja através do resultado das pesquisas de mercado. Além das informações sobre as necessidades de

mercado, buscam-se também informações sobre os competidores, possibilidades tecnológicas, riscos e viabilidade econômica, padrões e regras do ambiente em uma definição e caracterização geral do produto. Esta definição compreende parâmetros do produto tais como segmento de mercado alvo e a inserção neste segmento, metas de preço e características de funcionalidade, características tecnológicas do produto, a alocação de recursos para o desenvolvimento do mesmo e, podendo ou não incluir alguns detalhes técnicos mais específicos (BACON et al., 1994).

Além disso, estas informações são integradas para futuramente serem empregadas na geração do novo produto. O conceito do produto é um instrumento que guia o time de desenvolvimento, destacando as características que o produto deve ter e especifica como suas funções básicas, estruturas ou mensagens associadas, irão atrair e satisfazer os consumidores. A definição do conceito deve incluir questões tais como qual é a função do produto, ou seja, a descrição em termos de desempenho e funções técnicas; o que é esse produto, em termos do perfil, configuração e escolhas dos componentes; quem o produto irá servir, ou seja, quem são os consumidores alvo, e o que o produto representa para os consumidores, em termos de caráter, personalidade e imagem (TOLEDO et al., 2002).

Portanto, gerar um conceito efetivo envolve o gerenciamento das suas entradas (informações de mercado, planos estratégicos e resultados da engenharia avançada) bem como um processo de criação do conceito.

Um dos principais problemas no desenvolvimento de um produto é a dificuldade de percepção das necessidades do consumidor, para que sejam traduzidas em decisões de engenharia.

Com o intuito de atender as necessidades dos consumidores e sendo esta fase de fundamental importância para o sucesso do desenvolvimento do produto, a empresa deve estar em constante contato com os clientes, coletando informações necessárias, para que se possa estabelecer prioridades nas tomadas de decisões e resolução de conflitos de escolhas - *trade-offs*, que podem surgir durante a elaboração das especificações do produto (TOLEDO et al., 2002). Para se alcançar a qualidade desejada deve partir-se da interação entre produto e consumidor em todas as etapas de desenvolvimento e todas as fases da vida do produto.

- **Etapa 2: Planejamento do Produto**

É a fase em que o conceito do produto é desmembrado em termos das especificações do projeto, resultando no estilo, *layout*, especificações e escolhas técnicas. Nesta fase pode ser dado o início da construção de modelos físicos tais como *mock-ups*, ou seja, um modelo em escala natural do produto construído para realizar avaliações de estilo e de *layout* (CLARK & FUJIMOTO, 1991).

Pode-se definir também as metas de desempenho, custo e estilo. Vale dizer que a escolha estratégica do tipo de produto e a forma pela qual ele é projetado irão determinar o seu comportamento no mercado e, conseqüentemente, sua competitividade. Estão implícitas neste procedimento a qualidade, a produtividade e a complexidade relacionadas ao produto.

A equipe deve desenvolver a capacidade de observar, perceber, imaginar e criar concepções para produtos que atendam as faixas amplas de mercado. A criatividade da equipe pode significar a diferença quando os competidores estão nivelados em todos os outros aspectos (CLARK & FUJIMOTO, 1991).

No fim desse estágio, a alta administração deve aprovar o programa de desenvolvimento para então dar início às atividades de engenharia do produto.

- **Etapa 3: Engenharia do Produto**

Compõe-se da transformação das informações geradas na fase anterior em desenhos, normas e especificações. Ou seja, a transformação de informações geradas no Conceito e Planejamento do Produto em um projeto específico e detalhado do produto, com dimensões e características reais, envolvendo a criação de protótipos e realização de testes (CLARK & FUJIMOTO, 1991). Os protótipos são testados para assegurar que o projeto está de acordo com as metas originais e com o conceito do produto. Com base nestes testes, os desenhos de engenharia podem sofrer alterações (CLARK & FUJIMOTO, 1991).

O projeto deve ser concebido para que a qualidade seja melhorada, minimizando as diferenças entre o previsto e o realizável. Nesta fase, a equipe de projeto tem uma importância essencial já que deve possuir a capacitação suficiente que possibilite a redução de erros e, conseqüentemente, o aumento da produtividade e a redução de custos e tempo de desenvolvimento (*lead-time*).

- **Etapa 4: Engenharia do Processo**

Esta fase compreende a transformação das informações sobre o projeto do produto em informações relativas ao projeto do processo, incluindo a materialização dos fatores de produção como máquinas e ferramental, fluxograma do processo e layout (CLARK & FUJIMOTO, 1991).

O projeto do processo pode ser determinado considerando-se duas realidades: uma é quando se trata de um processo novo específico para o produto desenvolvido e outra é quando o processo é desenvolvido a partir da base técnica já instalada na empresa.

- **Etapa 5: Produção Piloto**

Compreende a fase de produção para teste em que se inicia a fabricação do produto simulando as condições normais de operação da fábrica, de forma a produzir os primeiros exemplares do produto para teste e realizar os acertos finais no processo de fabricação.

Esta divisão de fases é bastante razoável do ponto de vista acadêmico, dado que ela baseia-se nos tipos de atividade e em uma seqüência lógica de entradas e saídas, de acordo com a interdependência dos diferentes tipos de atividades. Na prática, tais fases, como manda a natureza interativa das atividades do PDP, se sobrepõem e interagem continuamente, assim como as pessoas envolvidas no projeto (AMARAL, 1997).

Como ocorre na Engenharia Simultânea, algumas atividades podem ser realizadas simultaneamente como, por exemplo, a engenharia do processo pode ser realizada de forma paralela ao projeto básico e detalhado do produto.

Após estas etapas ocorre a produção propriamente dita, da qual resultam as unidades reais do produto, englobando o suprimento de matéria prima, a fabricação e o gerenciamento da produção (controle da qualidade, planejamento e controle da produção, manutenção, entre outros). Por fim, realiza-se a comercialização e atividades pós venda, envolvendo atividades de venda, marketing e, dependendo do tipo de produto, atividades como instalação do produto, orientação quanto ao uso e assistência técnica (TOLEDO et al., 2002).

Assim, o desenvolvimento de produtos deve ser visto como sendo um macro processo que envolve uma série de etapas, incluindo desde a identificação das necessidades do mercado até a fabricação do primeiro lote do produto. Ao se pensar nesse macro processo, deve-se considerar que cada etapa do desenvolvimento deve ser detalhada em estágios ou atividades menores, permitindo, assim, uma análise mais consistente dos aspectos que englobam o desenvolvimento de um produto. A figura 2-6 a seguir mostra o processo de desenvolvimento de forma mais detalhada.

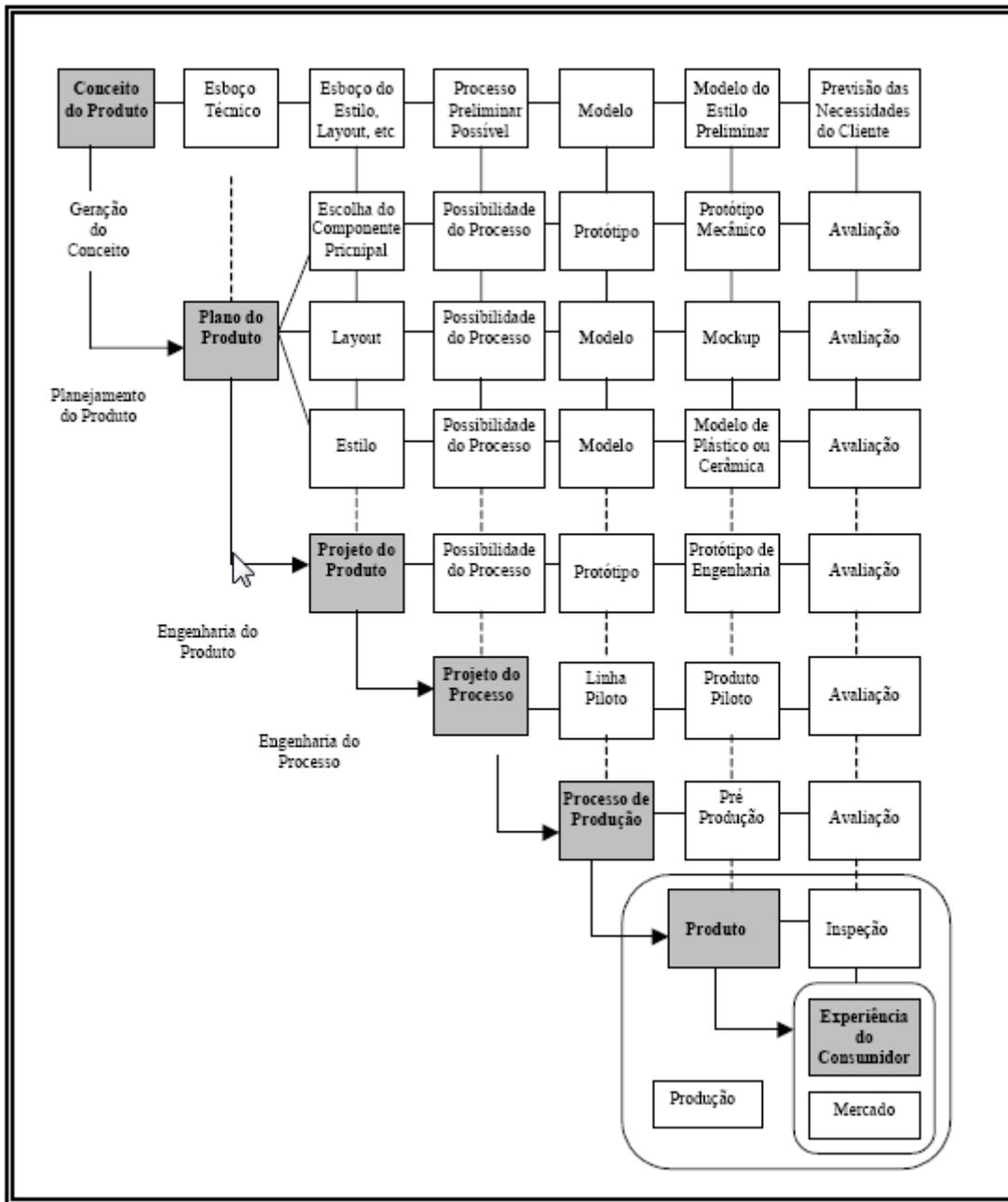


Figura 2-6 Processo de Desenvolvimento Detalhado
 Fonte: Clark & Fujimoto (1991, p. 27)

De acordo com Clark & Fujimoto (1991), as linhas horizontais representam os ciclos de resolução de problemas dentro de cada estágio e as linhas verticais mostram o refinamento e elaboração dos conhecimentos ou informações através dos estágios. Os ciclos de resolução de problemas mencionados pelos autores é um fator particular do desenvolvimento em relação aos outros processos e correspondem à natureza das atividades que se baseiam em um ciclo iterativo “projetar-construir-testar”. As atividades de projeto compreendem, em geral, quatro etapas básicas: reconhecer o problema, gerar alternativas, analisar a viabilidade de

cada alternativa e definir a solução mais adequada. Esta característica do processo de desenvolvimento é que torna de grande importância a integração e sobreposição das etapas entre as atividades, pois cada uma delas está em contínua mudança, podendo influenciar a outra.

Como mostra a Figura 2-6, uma dada informação é potencialmente conectada a todos os outros assuntos pela mesma linha e pela mesma coluna, ao invés de estar apenas conectada adjacente. Além disso, a linha do planejamento do produto apresenta três ligações simultâneas e horizontalmente ligadas aos ciclos relativos à escolha do componente principal, layout e estilo.

Em linhas gerais, o processo de desenvolvimento de motocicletas é realizado inicialmente nas matrizes das montadoras. No entanto, a partir da etapa do processo de produção, apresentada na figura 2-6, é realizada a sua totalidade nas fábricas amazonenses. Considerando que a etapa de projeto é uma das principais responsáveis pela qualidade do produto final e que a sua integração com a etapa de fabricação é um fator determinante para que isso aconteça, esse perfil de processo acaba sofrendo em termos de qualidade. Além disso, um projeto externo nem sempre atende plenamente as necessidades de consumidores locais, normalmente desconhecidos para os responsáveis em projetar o produto. Neste sentido, o sistema de gestão da qualidade assume o papel de garantir a qualidade dos produtos, apesar dessas dificuldades. No capítulo seguinte são apresentadas as definições sobre a qualidade e modo de gestão da produção, com base na qualidade total.

2.2 Qualidade – Conceitos e Definições

Segundo Ferreira (1999) qualidade pode ser definida como uma propriedade, atributo ou condição das pessoas, capaz de distingui-las das outras e de lhes determinar a natureza; em uma escala de valores, a qualidade é uma propriedade, atributo ou condição que permite avaliar e, conseqüentemente, aprovar, aceitar ou recusar qualquer coisa. Crosby (1994) define a qualidade como ir de encontro às necessidades do cliente. Entretanto Juran (1995) considera a Qualidade como adequação ao uso.

Outra definição muito utilizada é enunciada por Townsend & Gebhardt (1999) que define a Qualidade como aquilo que o cliente percebe quando sente que o produto ou serviço vai de encontro às suas necessidades e corresponde às suas

expectativas. Por fim a norma ISO – (Vocabulário da Qualidade) define a Qualidade como a totalidade das propriedades e características de um produto ou serviço que lhe conferem habilidade para satisfazer necessidades explícitas do cliente.

Porém, o que se vê atualmente é uma revolução na economia mundial com uma mudança para a economia baseada no conhecimento (DRUCKER, 1995). Recursos como trabalho, capital e terra se tornam secundários diante da importância do conhecimento e da informação. A criação de uma base de conhecimento dentro da organização é o elemento chave de diferenciação de outras concorrentes. As melhorias da Qualidade de produtos e serviços é o resultado de um adequado processo de desenvolvimento focado na criação e interiorização do conhecimento, associado à aplicação de ferramentas e métodos. Como citado por Nonaka & Takeuchi (1995), “a criação do conhecimento organizacional mostra a capacidade da organização de gerar conhecimento, para difundi-lo dentro da companhia e incorporá-lo nos produtos, serviços e sistemas”.

Enfim, a busca pela qualidade deixa de ser um diferencial para se tornar uma característica comum a todos os produtos. A competição acirrada entre as empresas industriais gerada pela transformação econômico-financeira, seguidos pela globalização de produção-consumo, levam as organizações a difíceis tomadas de decisão, envolvendo questões de longo e de curto alcance na linha do tempo (CHENG & FILHO, 2007). Uma iniciativa tomada para criar um padrão de avaliação da conformidade e harmonizar os termos da qualidade foi a ISO série 9000, primeiramente na Europa e cinco anos depois foi adota globalmente.

2.3 Certificação do Sistema da Qualidade ISO 9000

A ISO fundada em 1947 em Genebra (Suíça), é uma federação mundial de organismos de normalização nacionais de, aproximadamente, 120 países. A *International Organization for Standardization* - ISO vem com o objetivo de padronizar as operações, promover o desenvolvimento da normalização e atividades correlatas no mundo, com os objetivos de facilitar as trocas internacionais de bens e serviços e de desenvolver a cooperação nos campos da atividade intelectual, científica, tecnológica e econômica.

Esta família de normas estabelece requisitos que auxiliam na melhoria dos processos internos, na maior capacitação dos colaboradores, no monitoramento do

ambiente de trabalho, na verificação da satisfação dos clientes, colaboradores e fornecedores, e em um processo contínuo de melhoria do sistema de gestão da qualidade. Aplicam-se a campos distintos como na área de materiais, produtos, processos e serviços. A adoção das normas ISO é vantajosa para as organizações uma vez que lhes confere maior organização, produtividade e credibilidade - elementos facilmente identificáveis pelos clientes - aumentando a sua competitividade nos mercados nacional e internacional. Os processos organizacionais necessitam ser verificados através de auditorias externas independentes.

2.3.1 Definições iniciais

A ISO 9000 descreve requisitos que um sistema de gestão da qualidade de uma empresa deve atender para garantir e aumentar a satisfação dos seus clientes. A gestão da qualidade faz com que as empresas definam e controlem processos de negócio para desenvolvimento, produção e manutenção de produtos para os seus clientes.

Os requisitos estão descritos na norma ISO 9001, os quais são genéricos e aplicáveis a organizações de qualquer setor da indústria ou econômico, para qualquer tipo de produto. A nova versão da norma, publicada em 2000, tem uma abordagem de processo, que considera o conjunto de atividades que usam recursos para transformar entradas em saídas. A ISO 9001 pode ser usada para aplicação dos requisitos pela própria empresa, para certificação ou para fins contratuais. Seu objetivo é garantir que o sistema da Qualidade atenda aos requisitos dos clientes.

Segundo explicam Rozenfeld et al. (2006), a norma estabelece os seguintes tipos de documentos para o sistema de gestão da qualidade: declaração da política e objetivos da qualidade, manual da qualidade, manual de procedimentos, documentos-padrão para operacionalizar os processos de negócio e os registros da qualidade que contenham as evidências que a empresa está atendendo aos requisitos da norma.

Segundo Seddon (1997), as primeiras iniciativas de padronização no Brasil começaram em 1987 devido a uma pressão do governo inglês para tornar a norma BS5750 uma norma de padrão internacional. Com isso surgiram as primeiras normas ISO, cujo resumo histórico se encontra na sequência:

- a. ISO 9001:1987: modelo de garantia da qualidade para projeto, desenvolvimento, produção, montagem e prestadores de serviço. Aplicava-se às organizações cujas atividades eram voltadas à criação de novos produtos;
- b. ISO 9002:1987: modelo de garantia da qualidade para produção, montagem e prestação de serviço. Compreendia essencialmente o mesmo material da anterior, mas sem abranger a criação de novos produtos;
- c. ISO 9003:1987: modelo de garantia da qualidade para inspeção final e teste - abrangia apenas a inspeção final do produto e não se preocupava como o produto era feito;
- d. ISO 9000:1994: esta nova norma enfatizava a garantia da qualidade por meio de ações preventivas, ao invés de inspeção final, e continuava a exigir evidências de conformidade com os processos documentados. Esta versão acarretou dificuldades, uma vez que as organizações acabaram criando e implantando os seus próprios requisitos, gerando manuais e procedimentos que, na prática, podiam comprometer o sistema da qualidade;
- e. ISO 9001:2000: para solucionar as dificuldades da anterior, esta norma combinava as normas 9001, 9002 e 9003 em uma única, doravante denominada simplesmente como 9001:2000. Os processos de projeto e desenvolvimento eram requeridos apenas para empresas que, de fato, investiam na criação de novos produtos, inovando ao estabelecer o conceito de "controle de processo" antes e durante o processo. Esta nova versão exigia ainda o envolvimento da alta gestão para promover a integração da qualidade internamente na própria organização, definindo um responsável pelas ações da qualidade. Adicionalmente, pretendia-se melhorar os processos por meio de aferições de desempenho e pela implantação de indicadores para medir a efetividade das ações e atividades desenvolvidas. Mas a principal mudança na norma foi a introdução da visão de foco no cliente. Anteriormente, o cliente era visto como externo à organização e doravante passava a ser percebido como integrante do sistema da organização. A qualidade, desse modo, passava a ser considerada como uma variável de múltiplas dimensões, definida pelo cliente por suas necessidades e desejos. Além disso, não eram considerados como clientes apenas os

consumidores finais do produto, mas todos os envolvidos na cadeia de produção;

- f. ISO 9000:2005: Foi a única norma lançada nesse ano, descrevendo os fundamentos de sistemas de gestão da qualidade que, no Brasil, constituem o objeto da família ABNT NBR ISO 9000, e que define os termos a ela relacionados. É aplicável às organizações que buscam:
 - f.1 Vantagens através da implementação de um sistema de gestão da qualidade;
 - f.2 Confiança nos seus fornecedores de que os requisitos de seus produtos serão atendidos;
 - f.3 Passar uma imagem de confiança aos usuários dos produtos, antes mesmo de comprarem produtos e serviços;
 - f.4 Um entendimento mútuo da terminologia utilizada na gestão da qualidade (por exemplo: fornecedores, clientes, órgãos reguladores);
 - f.5 Avaliar o sistema de gestão da qualidade ou o auditar, para verificarem a conformidade com os requisitos da ABNT NBR ISO 9001 (por exemplo: auditores, órgãos regulamentadores e organismos de certificação);
 - f.6 Prestar assessoria ou treinamento sobre o sistema de gestão da qualidade adequado à organização e a grupos de pessoas que elaboram normas correlatas;
- g. ISO 9001:2008: esta nova versão foi elaborada para apresentar maior compatibilidade com a família da ISO 14000 e as alterações realizadas trouxeram maior compatibilidade para as suas traduções e, conseqüentemente, um melhor entendimento e interpretação de seu texto. Assim a ISO 9001:2008 mostra-se como uma norma de melhor interpretação e a unificação dos termos usados na norma ISO 14000 facilita o gerenciamento da qualidade dentro de um sistema de gestão integrado.

2.3.2 A Nova Visão da Certificação ISO 9000

MARQUARD et al. (1991) escreve sobre a força tarefa do comitê técnico 176 da ISO, encarregada de preparar um plano estratégico para a arquitetura,

manutenção e implantação da série de normas internacionais ISO 9000, surgida quatro anos antes de 1987, gerando um relatório que passou a ser conhecido como visão 2000. Este relatório ressaltava a conceituação de produto como um dos aspectos críticos dentro de suas atribuições, ou seja: resultados de atividades ou processos. Este conceito aparece em definitivo nas últimas versões da norma NBR ISO 9000 figura 2-7.

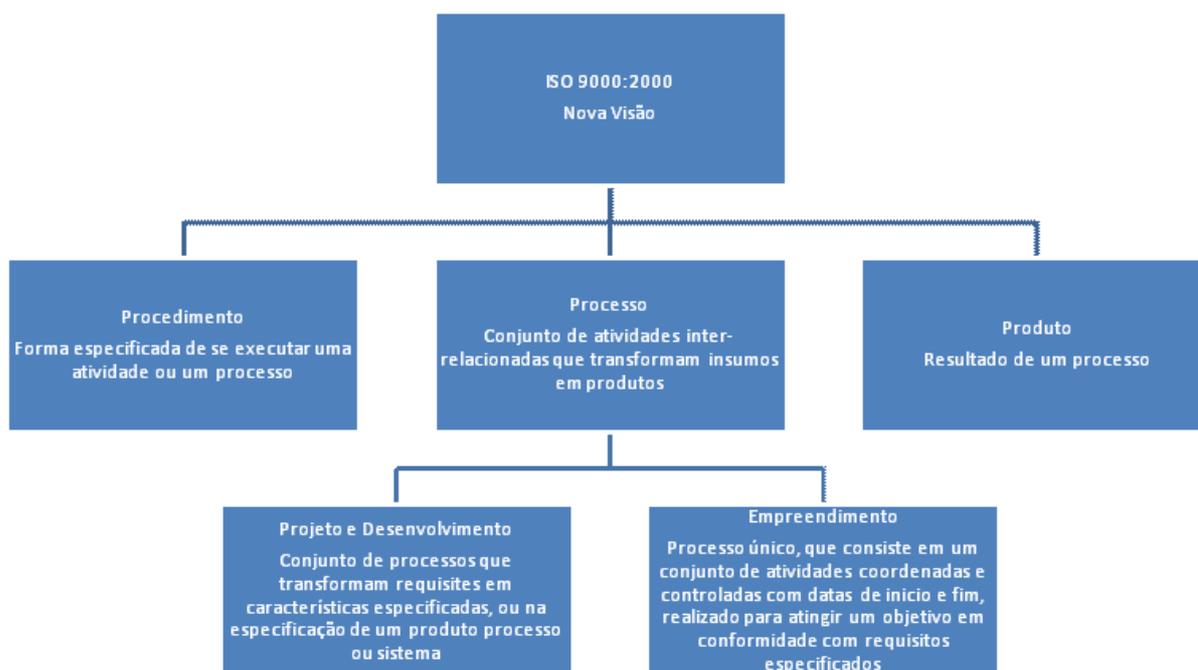


Figura 2-7 Nova Visão da ISO 9000
Fonte: Adaptado de Netto (2006).

Com a evolução conceitual, marca-se uma nova fase da ISO 9000, onde seu foco muda para uma visão voltada para a estratégia da empresa. O fundamento é a estruturação da gestão da qualidade que pode ser utilizada por empresas de qualquer porte e tipo, não se referindo às especificações dos produtos ou serviços produzidos. Este mesmo fato de total abrangência da norma vem sendo alvo de críticas, por torná-la muito genérica. Outro alvo de críticas é que a norma não referencia as melhores práticas de processo e, com isso, não é possível avaliar o quão maduro são os processos e o quanto estes devem melhorar. Dada a necessidade de avaliar processos e buscar as melhores práticas conhecidas, de forma a controlar melhor os resultados e servir como um guia para a melhoria contínua de processos, vários modelos de avaliação da maturidade de processos foram criados. Na seção seguinte são apresentados alguns modelos encontrados na literatura

2.4 Maturidade de um Processo de Desenvolvimento de Produto

Rozenfeld et al.(2006) conceituam maturidade do PDP de uma empresa pelo quanto ela aplica as melhores práticas de desenvolvimento de produtos, resultando em um melhor desempenho do processo. Mostra também qual a competência necessária para que as pessoas da organização agreguem essas práticas aos projetos de desenvolvimento de produtos.

Segundo Quintella e Rocha (2006), o conceito de níveis de maturidade é baseado em princípios da qualidade de produto. A estrutura de maturidade, da qual esses princípios de qualidade foram adaptados, foi primeiramente mostrada por Crosby (1979) no chamado “Aferidor de Maturidade da Gerência de Qualidade”, o qual descrevia cinco estágios na adoção das práticas de qualidade: Incerteza, Despertar, Esclarecimento, Sabedoria e Certeza.

Além deste autor, vários outros sugeriram modelos que permitem avaliar o nível de maturidade de processos de desenvolvimento de produtos.

Define-se um modelo de maturidade como um guia para a organização, de tal maneira que ela possa localizar onde e como está. Através deste diagnóstico, a empresa pode realizar um plano para se chegar a algum ponto melhor do que o atual, na busca da excelência (OLIVEIRA, 2005).

2.4.1 Modelo de Maturidade de Rozenfeld

Rozenfeld et al.(2006) apresentam um modelo que compila as melhores práticas para o desenvolvimento de produtos. Este modelo não prescreve os detalhes de um processo de desenvolvimento ideal, indicando o que deve ser melhorado ou como isso deve ser feito. O modelo apresentado serve como referência e sua idéia básica é a melhoria contínua do processo através da constante auto-avaliação dos seus processos.

O modelo proposto por Rozenfeld et al. (2006) difere em conceito das normas de certificação da qualidade ISO 9000. Enquanto uma visa a criação de requisitos para o sistema de gestão, o modelo de maturidade descreve o que deve ser feito, baseado nas melhores práticas de desenvolvimento. A adoção ou não de uma atividade do modelo depende de dois fatores:

- i. se ela é apropriada à empresa;

- ii. se a empresa está preparada para adotá-la, ou seja, se ela possui a capacitação para isso e se já atingiu o nível de maturidade necessário.

Normalmente, o ciclo incremental de evolução relacionado a uma determinada prática segue a abordagem da Qualidade: padronização, medição, controle e melhoria contínua, como o apresentado pelo (PMI, 2009). A padronização do trabalho considera a adoção das atividades, propostas pelo modelo de referência. A medição é praticada quando se adota o conceito de *Gates*, trabalhando com indicadores de desempenho operacionais além dos de resultado. O controle ocorre no momento em que se atua com base nos resultados medidos em comparação aos esperados. Finalmente, a melhoria contínua ocorre quando os processos de apoio ao PDP propostos estão institucionalizados e são acionados de forma integrada (ROZENFELD et al., 2006).

Conforme Rozenfeld et al., (2006) para a avaliação do nível de maturidade de uma empresa que desenvolve produtos devem ser observadas três dimensões:

1. Quais atividades propostas no modelo de referência ela aplica;
2. Como são realizadas essas atividades;
3. Em que etapa do ciclo incremental de evolução a empresa se encontra.

Após definido o nível de maturidade no qual a empresa se encontra, é necessária a definição do próximo patamar a ser alcançado. Com base nestas informações são definidos quais são os projetos de transformação necessários para resultar em um nível mais avançado.

Os níveis de maturidade podem ser divididos em cinco:

1. Básico: algumas atividades essenciais do PDP são apenas realizadas;
2. Intermediário: as atividades são padronizadas e seus resultados, previsíveis. São utilizados métodos e ferramentas consagradas em desenvolvimento de produtos;
3. Mensurável: existem e são utilizados indicadores para se medir o desempenho das atividades e a qualidade dos resultados;

4. Controlado: a empresa trabalha de forma sistemática para corrigir o desempenho das atividades e a qualidade dos resultados;
5. Melhoria contínua: a empresa mantém institucionalizados e integrados ao PDP o gerenciamento de mudanças de engenharia, melhoria incremental e o processo de transformação do PDP.

A Figura 2-8 mostra, de forma resumida os cinco níveis de maturidade no processo de desenvolvimento de produtos e os requisitos para a avaliação de cada nível.

Nível	Área de Conhecimento	Sub Nível	Pré-Desenvolvimento		Desenvolvimento				Pós-desenvolvimento		Processos de Apoio	
			Planejamento Estratégico do Produto	Planejamento do Projeto	Projeto Informacional	Projeto Conceitual	Projeto Detalhado	Preparação da Produção	Lançamento do Produto	Acompanhar o produto e processo	Descontinuar o produto	Gerenciar as mudanças de engenharia
Básico: realiza as atividades	Eng. do Produto	1.1	Conversa com alta cúpula	Escopo, atividades macro e tempos	Define requisitos, concepção, estrutura, desenhos, utiliza CAD, dimensiona itens			Compra recursos	Integra ações	Atende à legislação		
	Marketing e Qualidade	1.2			Desdobra requisitos, analisa ciclo de vida	Considera requisitos na homologação do produto	Libera produção					
	Eng. de processos, produção e suprimentos	1.3			Planeja processo macro, conversa com fornecedores		Produz lote piloto e homologa processo					
	Gestão de Projetos e Custos	1.4			Realiza aprovação simples de fase (gates)		Planeja lançar					
Intermediário: utiliza padrões, métodos, gerencia atividades, é repetitivo	Eng. do Produto	2.1	Planejamento das plataformas de produto integrada ao portfólio	Realiza análise de riscos, qualidade	Modelagem funcional, define princípios de solução, aplica DfX, concepções alternativas, aplica QFD		Aplica FMEA, utiliza CAE	Os processos de negócio resultantes são desenhados e projetados simultaneamente	Integrado ao PDP, existe time de acompanhamento		Realizado de maneira informal	Ciclo de melhoria ocorre sem monitoramento de indicadores ou integração
	Marketing e Qualidade	2.2	Realiza gestão de portfólio integrada ao planejamento estratégico da empresa	Integra parceiros da cadeia de suprimentos	Detalha o processo de fabricação e montagem, utiliza CAPP e PDM							
	Eng. de processos, produção e suprimentos	2.2										
	Gestão de Projetos e Custos	2.3	Realiza todas as atividades de gestão de projeto; existe integração entre planos; realiza gates de projetos com critérios pré-definidos; monitora continuamente custos, volumes e preços previstos; monitora riscos; acompanha indicadores de gestão de projetos; desenvolvimento sustentável é considerado.			Planos de reutilização, reciclagem e descarte integrados e realizados						
Resultados são mensuráveis		3	Possui indicadores de desempenho para todas as atividades									
Existe controle e correções		4	Ocorre controle de todas as atividades com base nos indicadores e são tomadas as ações corretivas integradas aos processos de apoio de gerenciamento de mudanças e melhoria incremental. Aplica-se o gerenciamento dos parâmetros críticos e projeto robusto (método Tagushi)									
Melhoria Contínua		5	Ciclo de transformação do PDP integrado ao ciclo de melhoria incremental, ao gerenciamento de mudanças e ao planejamento do projeto									

Figura 2-8 Quadro resumo dos níveis de maturidade
 Fonte: Rozenfeld et al. (2006).

Existem outros modelos que apresentam soluções para avaliar o nível de maturidade de um PDP. Nesse trabalho serão abordados alguns deles, como por exemplo:

- O PMMM Project Management Maturity Model, desenvolvido pelo Dr. Harold Kerzner (KERZNER, 2001);
- O OPM3 Organizational Project Management Maturity Model, desenvolvido pelo Project Management Institute (PMI, 2003);
- Mais recentemente, o Modelo de Maturidade para PDP (Rozenfeld et al., 2006) e o de Prado-MMGP (Modelo de Maturidade em Gerenciamento de Projetos), desenvolvido pelo consultor brasileiro Darci Prado (OLIVEIRA, 2006).
- O Modelo do *software processes institute* (SEI), o *capacity maturity model integrated* - CMMI e sua derivação usada por Quintella e Rocha (2006) para medição do nível de maturidade em empresas do ramo automobilístico.

Esses modelos foram escolhidos para serem explorados neste trabalho em função de serem mais citados na literatura disponível, reconhecidos como modelos de referências para demais modelos de avaliação da maturidade de processos. Os próximos itens detalham cada um dos modelos citados acima.

2.4.2 Modelo de Maturidade em Gerenciamento de Projetos Prado-MMGP

Kerzner (2001) cita que durante as décadas de 80 e 90, as organizações aplicaram conceitos fundamentais para a sua sobrevivência como:

- i. *Total Quality Management* - “TQM” (que consiste em uma estratégia de administração orientada a criar consciência da qualidade em todos os processos organizacionais);
- ii. “Engenharia Simultânea” (por definição uma metodologia de desenvolvimento de produtos, na qual vários requisitos são considerados parte do processo de desenvolvimento de produtos);
- iii. “Reengenharia” (conceituada como o ato de repensar e redesenhar radicalmente as práticas e processos nucleares da organização);

- iv. “Benchmarking” (definido como um processo sistemático e contínuo de avaliação dos produtos, serviços e processos de trabalho).

As organizações reconhecidas como representantes das melhores práticas, com a finalidade de comparar desempenhos e identificar oportunidades de melhoria na organização, é descrita como aquela que está realizando um benchmarking (CAMP, 1993).

Entretanto, houve a percepção de que para o sucesso de um projeto não basta apenas a boa vontade de uma equipe e/ou a contratação de um profissional experiente em projetos. Há a necessidade de disseminar as boas práticas e empregar uma metodologia padronizada (OLIVEIRA, 2005).

Experientes em gestão, enxergando essa necessidade da sociedade, iniciam, principalmente a partir da década de 90, a elaboração de dezenas de guias e padrões de gestão de projetos, como o *project management body of Knowledge* (PMBOK), hoje o mais reconhecido internacionalmente. Assim, para se ter uma idéia da variedade de modelos, guias e padrões existentes atualmente, existem, no mínimo, cerca de 27 modelos de maturidade diferentes (PMI,2003).

O MMGP - Modelo de Maturidade em Gestão de Projetos, defendido por Prado (2005), sugere um modelo baseado em experiências na implantação de metodologias de gestão de projetos no Brasil. Este modelo é dividido em cinco níveis, conforme mostra a figura 2-9, e é aplicado separadamente a cada departamento da organização, o que implica que poderão existir departamentos com diferentes níveis de maturidade dentro de uma mesma empresa.

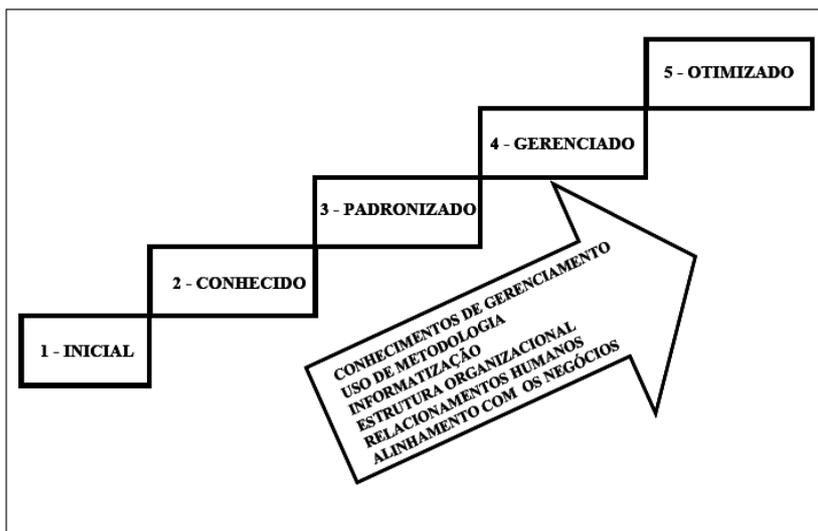


Figura 2-9 Modelo Prado MMGP

Fonte: Prado (2005)

Segundo Prado (2005), seu modelo é diferenciado dos demais principalmente nos níveis 1, 4 e 5. A figura 2-9 mostra uma representação dos níveis de maturidade sugeridos pelo autor. Note que a seta indica as dimensões da maturidade. Estas dimensões estão em todos os níveis de maturidade e o diferencial fica por conta do momento em que o pico de maturidade ocorre em uma determinada dimensão.

O conhecimento de gerenciamento aparece como a primeira dimensão e nela estão contidos os conhecimentos em gerenciamento de projetos e o conhecimento de outras práticas de gerenciamento empregadas habitualmente na empresa. A figura 2-10 mostra o relacionamento feito entre grupos de processos e áreas do conhecimento (PMI, 2003). Segundo Prado (2005), a aquisição destes conhecimentos ocorre com mais intensidade no nível 2 e continua evoluindo nos níveis seguintes.

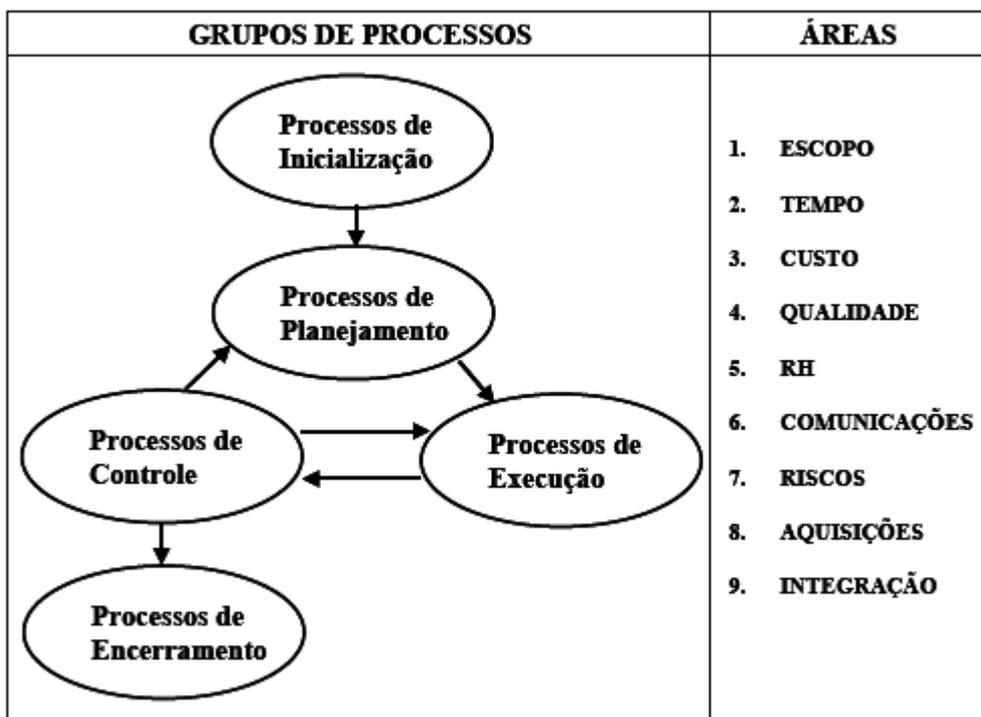


Figura 2-10 Grupo de Processo x Área do Conhecimento
 Fonte: PMI (2003).

Na segunda dimensão, Prado (2005) conclui que conhecimentos sobre metodologias e ferramentas para gestão de projetos e da rotina organizacional estão institucionalizados e que todos os projetos utilizam a mesma linguagem. O conhecimento sobre aspectos teóricos e métodos deve ser dominado pelo setor de projetos e de conhecimento dos gerentes de projetos, alta gerência e demais envolvidos no projeto (*stakeholders*).

Na terceira dimensão Prado (2005) define a informatização como uma ferramenta indispensável para a aplicação da metodologia de gestão de projetos.

A estrutura organizacional aparece como uma quarta dimensão, baseada na necessidade de uma estrutura mínima para maximizar resultados e minimizar conflitos. O crescimento da estrutura organizacional inicia-se no nível três e continua evoluindo nos níveis seguintes.

A dimensão de Relacionamentos Humanos aparece como a quinta dimensão e fundamenta-se no fato de que as pessoas executam o trabalho e, para que isso aconteça com bom desempenho para o negócio, é fundamental que elas o façam da melhor maneira possível. O crescimento em relacionamento humano ocorre com mais intensidade no nível quatro e continua evoluindo no nível seguinte (PRADO, 2005).

A última dimensão é o alinhamento da metodologia de gestão de projetos com os negócios da empresa, onde todos os projetos devem estar direcionados para a visão estratégica da empresa e onde suas atividades estão fundamentadas na missão da organização. O crescimento desta dimensão ocorre no nível quatro e continua evoluindo no nível seguinte.

O questionário aplicado setorialmente para avaliação da maturidade usando a metodologia Prado MMGP pode ser consultado no Apêndice 3 e maior detalhamento sobre a aplicação da metodologia é encontrada na obra "Gerenciamento de Programas e Projetos nas Organizações" (PRADO, 2004).

2.4.3 Modelo de Maturidade OPM3 do PMI

O modelo de maturidade defendido pelo *Project Management Institute* - PMI é o *Organizational Project Management Maturity Model OPM3*. Ele é um modelo consistente em função de ter sido baseado em pesquisas realizadas com 27 modelos de maturidade contemporâneos. Este modelo foi desenvolvido com a participação da comunidade de profissionais de gestão de projetos, envolvendo mais de 800 profissionais em mais de 35 países e totalmente alinhado com a metodologia *Project Management Body of Knowledge (PMBok)* (PMI, 2009).

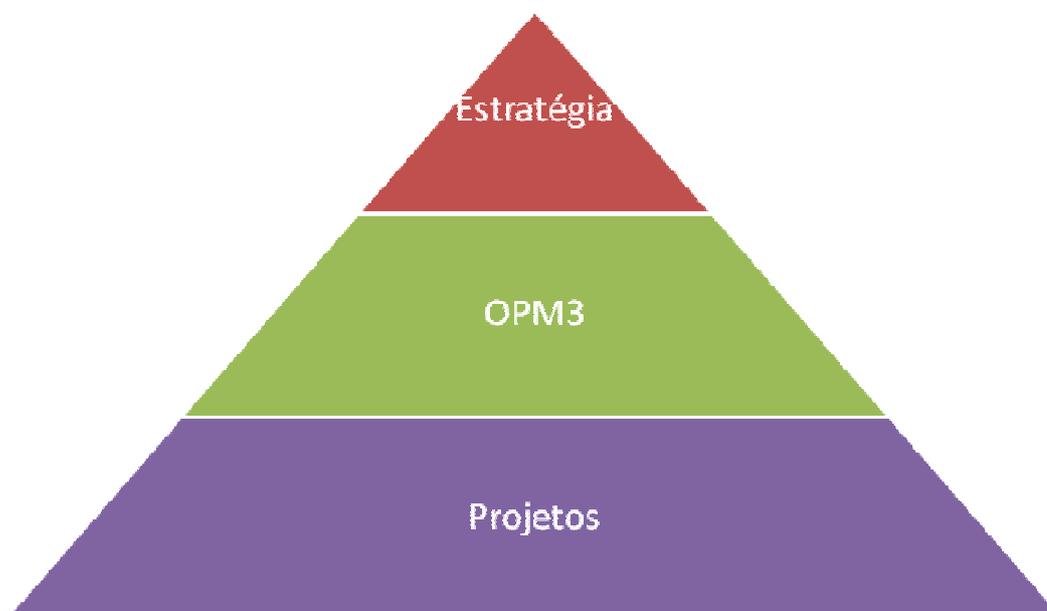


Figura 2-11 OPM 3
Fonte: PMI (2003).

O OPM3 foi estruturado para ajudar as empresas a alinharem diversos aspectos de suas operações com as suas estratégias de negócio (ver figura 2-11). A

aplicação do OPM3 ajuda as organizações no estabelecimento de políticas e padrões de procedimento para assegurar que as operações sejam alinhadas com os objetivos da estratégia. Similarmente, OPM3 pode suportar a implantação de metas de melhoria alinhadas com a estratégia organizacional (PMI, 2003).

O contínuo crescimento no nível de maturidade está associado às várias dimensões (ver a representação na figura 2-12) ou diferentes modos de olhar para a maturidade da organização. Uma dimensão envolve a observação das melhores práticas associadas com o progressivo estágio da melhoria dos processos (PMI, 2003).

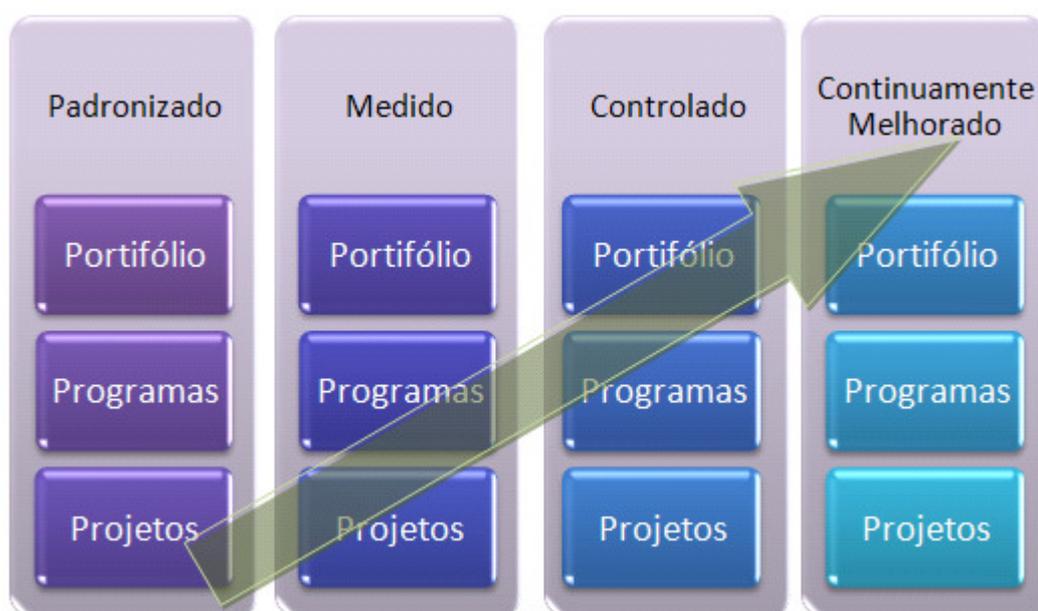


Figura 2-12 Visão da Maturidade OPM3
Fonte: PMI (2003)

Outra dimensão está associada à própria progressão da melhor prática associada ao domínio (figura 2-12), primeiramente endereçada ao gerenciamento de projetos, depois ao gerenciamento de programas e, finalmente, ao gerenciamento de portfólios (PMI, 2003).

Para a avaliação do nível de maturidade de processo usando o modelo OPM3, é necessário seguir o ciclo proposto pelo PMI (2003) dividido em preparação, avaliação, planejamento das melhorias, implementação das melhorias e a repetição do processo (Apêndice 1) e questionário específico (Apêndice 2) e uma tabela das melhores práticas em gerenciamento de projetos (PMI, 2003. P.89-122).

2.4.4 Modelo PMMM de Harold Kerzner

Kerzner (2001), em seu modelo de maturidade para gerenciamento de projetos: *Project Management Maturity Model* (PMMM), descreve que o fundamental para alcançar a excelência no gerenciamento de projetos e no planejamento estratégico pode ser descrito através de cinco níveis de maturidade, os quais definidos da seguinte forma:

- a. Nível 1 – Linguagem comum: neste nível a organização reconhece a importância do gerenciamento de projetos e a necessidade de um entendimento básico da metodologia de gerenciamento de projetos e da sua terminologia;
- b. Nível 2 – Processos comuns: neste nível a organização reconhece que os processos comuns precisam ser definidos e desenvolvidos, para serem repetidos em outros projetos;
- c. Nível 3 – Metodologia única: a organização reconhece que a sinergia entre todas as metodologias da organização, combinadas em uma única, centrada no gerenciamento de projetos, tornam os controles mais simples e mais eficientes;
- d. Nível 4 - *Benchmarking*: neste nível existe a consciência de que a melhoria dos processos é necessária para manter a organização com vantagens competitivas;
- e. Nível 5 – Melhoria contínua: a organização avalia a informação obtida através do *benchmarking* e decide se a informação irá agregar valor à metodologia.

A figura 2-13 mostra a representação dos níveis de maturidade apresentado por Kerzner (2001), definindo o PMMM.

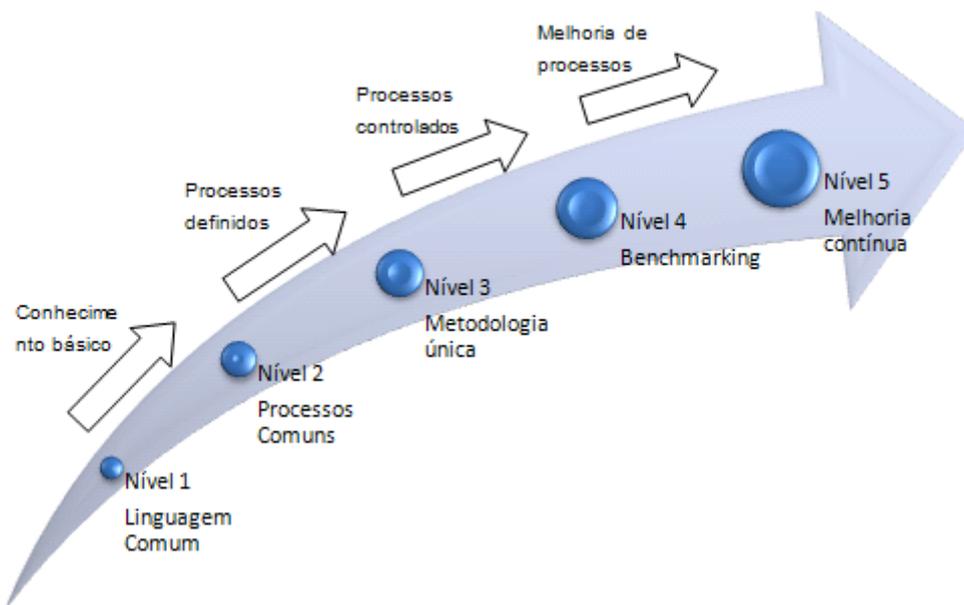


Figura 2-13 Modelo Projec Management Maturity Model (PMMM)
Fonte: Kerzner (2001)

Kerzner (2001) afirma que existe uma falsa idéia comum a cerca dos níveis de maturidade, que se pensa ser seqüencial. O autor afirma que pode haver sobreposições de trabalho e a magnitude destas sobreposições ocorrem em função da quantidade de riscos que a organização pode gerenciar.

Kerzner (2001) propõe um esquema de avaliação particular para cada um dos níveis de maturidade do modelo PMMM. Para o nível 1 – Linguagem Comum –, aplica-se um questionário com 80 questões que cobre todas as principais áreas de conhecimento do PMBoK. Os resultados finais da aplicação do questionário permitem à organização obter um retrato do seu nível de maturidade no tocante à linguagem comum para o gerenciamento de projetos.

Para o nível 2 – Processos Comuns –, do modelo PMMM, Kerzner (2001) identifica um ciclo de vida do gerenciamento de projetos que pode ser desdobrado em cinco fases, a saber:

- i. embrionária;
- ii. aceitação pela alta administração;
- iii. aceitação pela gerência;
- iv. crescimento e;

v. maturidade.

É importante frisar que uma certa simultaneidade entre as fases pode ocorrer. A fase embrionária significa que a organização começa a perceber e reconhecer os benefícios do gerenciamento de projetos – principalmente nos níveis operacionais e de supervisão da organização. As duas fases seguintes, aceitação pela alta administração e pela gerência, são alcançadas quando os conceitos e práticas do gerenciamento de projetos são amplamente aceitos e tornam-se visíveis o suporte e o comprometimento da liderança da organização no patrocínio e condução dos projetos.

Kerzner (2001) enfatiza que a fase de crescimento é a mais crítica, pois marca o início da criação de um processo de gerenciamento de projetos, e alerta que se deve buscar uma padronização nas metodologias para o planejamento, execução e controle dos projetos. A última fase do ciclo de vida, denominada de Maturidade, é difícil de alcançar em função de vários fatores, tais como a resistência da organização em efetuar um rígido controle de prazos e custos com relatórios periódicos dos desvios, o desenvolvimento de uma grade de competência e habilidades em gestão de projetos e a profissionalização da função de gestão de projetos. Um questionário composto de 20 perguntas fornece uma visão do perfil do ciclo de vida do gerenciamento de projetos.

No nível 3 do modelo PMMM, Metodologia Singular, Kerzner (2001) propõe um protocolo de questionário para avaliar seis características do chamado hexágono da excelência: processos integrados, cultura, apoio e suporte da liderança, treinamento e educação, “redução da burocracia” no gerenciamento de projetos em função da prática de uma metodologia singular pela organização e o reconhecimento da diferença entre os profissionais de linha e gestão de projetos.

O nível 4 do modelo PMMM, Benchmarking, busca avaliar até que ponto uma organização faz uso do processo e das práticas características do benchmarking para aperfeiçoar o seu gerenciamento de projetos. Para o nível 5 de maturidade do PMMM, denominado de Melhoria Contínua, Kerzner (2001) aborda os processos e práticas adotados pela organização para resguardar, consolidar, aprimorar e disseminar as lições e o aprendizado acumulado com a execução do gerenciamento de projetos na organização

2.4.5 Modelo CMM do SEI

Segundo Crosby (1979), foram definidos cinco estágios na adoção das práticas de qualidade: Incerteza, Despertar, Esclarecimento, Sabedoria e Certeza. Esses princípios foram adaptados pelo *SEI – Software Engineering Institute, da Carnegie Mellon University* - para o processo de desenvolvimento de *software* em 1986 pelo *CMM Capability Maturity Model*, (HUMPHREY, 1987). De acordo com Sotille (2003), com base no sucesso do CMM, outros modelos foram criados, procurando cobrir outras áreas de interesse. O texto a seguir mostra as áreas de concentração de cada modelo:

- a. *Software Acquisition CMM (SA-CMM)*: utilizado para avaliar a maturidade de uma organização em seus processos de seleção, compra e instalação de software desenvolvido por terceiros;
- b. *Systems Engineering CMM (SE-CMM)*: este modelo auxilia na avaliação da maturidade da organização em seus processos de engenharia de sistemas, incluindo hardware, software e quaisquer outros elementos que participem do produto completo;
- c. *People CMM (P-CMM)*: esse modelo avalia a maturidade da organização em seus processos de administração de recursos humanos, no que se refere a software: recrutamento e seleção de desenvolvedores, treinamento e desenvolvimento, remuneração, entre outros;
- d. *Integrated Product Development Capability Maturity Model (IPD-CMM)*: inclui os processos necessários à produção e ao suporte do produto, tais como suporte ao usuário, processos de fabricação, etc. Este modelo serve de base para a melhoria de processos para todo o ciclo de vida do produto e para integração dos esforços de desenvolvimento de produtos por toda a organização. As melhores práticas do IPD-CMM foram incorporadas no CMMI – *Capability Maturity Model Integration*, sendo a fonte de IPD para a versão *IPPD Integrated Product and Process Development* do CMMI (SEI, 2004).

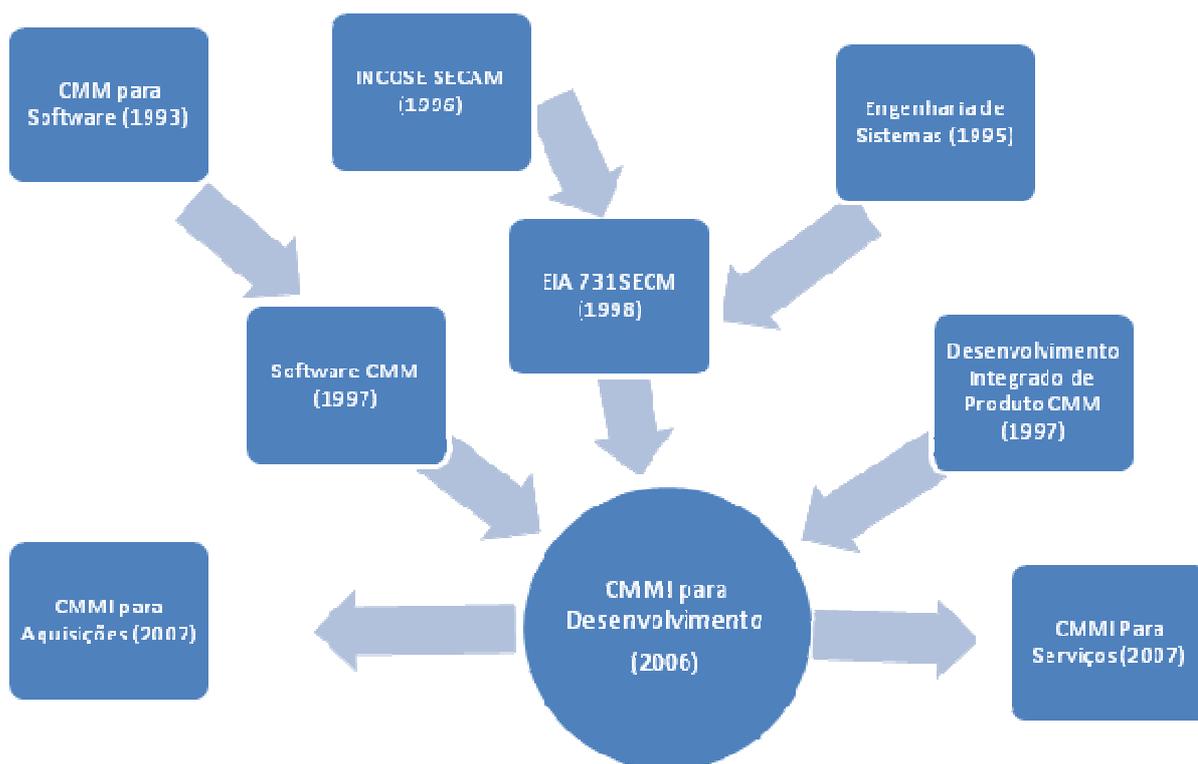


Figura 2-14 História do CMM

Fonte: SEI (2008)

O projeto do CMMI (Integração dos Modelos de Maturidade de Capabilidade) foi desenvolvido para preservar os investimentos governamentais e da indústria em melhoria de processos e para substituir e melhorar os múltiplos modelos de maturidade que surgiram ao longo dos anos, figura 2-14. Além disso facilita o uso da tecnologia CMM em diversas disciplinas, pelo uso de terminologias, componentes, métodos de avaliação e material de treinamento comuns (SEI, 2004).

Este modelo, com crescente utilização no meio empresarial, foi motivo de estudo por Goldenson e Gibson (2003), que apresentaram os resultados da utilização do CMMI em estudos de casos em diversas indústrias e organizações de diversos portes, algumas delas situadas nos Estados Unidos, Europa e Austrália (Accenture Consulting, Boeing, Bosch, General Motors, JP Morgan Chase, Lockheed Martin, Northrop Grumman, Sanchez Computers, Thales Air Traffic, Training & Simulation), com significativas melhorias de desempenho nas áreas de custos, prazos, qualidade, satisfação dos clientes e retorno sobre investimentos.

Por esta razão, o modelo contempla duas representações: uma estática e a outra contínua (TONINI; CARVALHO; SPINOLA. 2008). A representação estática mantém os cinco níveis de maturidade do CMMI, sendo que cada um deles é

caracterizado por um conjunto de áreas chave, cuja aderência é necessária para se atingir a maturidade. Os estágios são os seguintes:

- 1 – Inicial;
- 2 – Gerenciado;
- 3 – Definido;
- 4 – Gerenciado quantitativamente;
- 5 – Otimizado.

Na representação contínua, o modelo prevê a avaliação do nível de capacitação (fazer com qualidade – *capability*) de cada uma das áreas de processo individualmente. Isso permite que a organização atenda aos processos que lhe sejam afins, (CHRISISS et al., 2003).

A adoção do modelo CMMI estático implica que a organização deve atingir cada nível de maturidade na seqüência em que o modelo apresenta, iniciando a primeira meta pelo nível 2 de maturidade. Para tanto, a organização deve demonstrar o atendimento às exigências das seguintes áreas dos processos:

- a. Planejamento de projetos: estabelecer e manter planos com as atividades e os produtos de trabalho do desenvolvimento e manutenção de todos os projetos, cada qual segundo seu escopo, e elaborar os orçamentos e cronogramas. Prevê também a formalização do compromisso, através das revisões periódicas e com a disponibilização dos recursos;
- b. Monitoramento e controle de projetos: fornecer o entendimento do progresso do projeto e identificar os desvios, riscos, dados de controle e ações corretivas;
- c. Medições e análises: desenvolver e manter as medições necessárias para prover informações de gerenciamento adequadas à organização;
- d. Gerenciamento de requisitos: identificar os requisitos funcionais e não funcionais do produto e as correspondentes mudanças;
- e. Gerenciamento de configuração: identificar os itens de configuração dos produtos finais e de seus componentes (*baselines*), sua integridade e mudanças;

- f. Gerenciamento da qualidade do produto e do processo: prover a visibilidade objetiva e a comunicação adequada do andamento e da qualidade do processo e dos produtos;
- g. Gerenciamento dos acordos de fornecimento: gerenciar a aquisição de produtos, a seleção dos fornecedores e cumprir mutuamente as responsabilidades e manter os registros do aceite e de transferência (TONINI et al., 2008).

Para cada uma das áreas, devem ser elaboradas políticas para manter o compromisso, garantir o patrocínio, habilitar os gestores para planejar e controlar os recursos envolvidos e a evolução do produto. Com o devido treinamento, autoridade e responsabilidade, direcionar os esforços para a conclusão do desenvolvimento e verificar continuamente a conformidade do processo e dos produtos (COHEN et al., 2002).

Um dos fatores limitantes deste modelo é que ele requer um grupo de especialistas em cada empresa, voltado única e exclusivamente para a melhoria de processos. Considerando que em grande parte das empresas, especialmente em grupos menores, a existência de um grupo de especialistas não é uma prática comum, o próprio SEI tem recomendado o estabelecimento de modelos voltados para cada desenvolvedor em particular e para os pequenos grupos (HUMPHREY, 1995). A tabela 2-1 mostra uma síntese das principais competências para atingir a maturidade, classificando-as segundo o tipo de envolvimento.

Tabela 2-1 Principais competências para atingir a maturidade

Envolvidos	Dimensão		
	Conhecimento	Postura Gerencial	Organização do Trabalho
Desenvolvedores (pessoas)	Formação Criatividade	Motivação Disponibilidade	Carga de trabalho Assertividade
Equipes	Métodos de Trabalho Documentação	Controle Política Documentação	Planejamento Estimativas Qualidade
Organização	Gestão de Projetos Qualidade	Risco Rentabilidade Satisfação dos clientes	Fluxo de novos projetos

Fonte: Adaptado de Gray, 2001.

Os níveis de maturidade segundo Quintella e Rocha (2006), em seu trabalho direcionado às indústrias automobilísticas, descrevem os níveis de maturidade do CMMI como:

Nível de Maturidade 1: Inicial - a organização tipicamente não fornece um ambiente estável para o desenvolvimento de processos, nem dispõe de práticas de gestão bem estabelecidas. Os benefícios das boas práticas de desenvolvimento de produtos são minados pelo planejamento ineficiente e por sistemas em que os compromissos são sempre reativos, ou seja, uma reação a algum acontecimento não planejado;

Nível de Maturidade 2: Gerenciado - todos os projetos da organização asseguram que os requerimentos, produtos e serviços sejam gerenciados e que os processos sejam planejados, executados, medidos e controlados. O status dos produtos e serviços é visível para a gerência em pontos específicos (*milestones*). A disciplina de processo ajuda a assegurar que as práticas existentes são mantidas durante os momentos de crise, com os projetos executados e gerenciados conforme os planos documentados. Compromissos são estabelecidos entre as partes interessadas (*stakeholders*) conforme a necessidade, sendo os produtos revistos por estes, para validação do atendimento de seus requerimentos, padrões e objetivos;

Nível de Maturidade 3: Definido - os processos são bem caracterizados e compreendidos, sendo descritos conforme padrões, procedimentos, ferramentas e métodos. Os processos padrões de desenvolvimento e manutenção em toda a organização são documentados, incluindo padrões de gestão, sendo que esses processos são integrados de forma coerente. O conjunto de processos padrão, utilizados para estabelecer a consistência ao longo de toda a organização, são estabelecidos e melhorados ao longo do tempo. A gerência da organização estabelece objetivos de processo baseados neste conjunto de processos padrões e assegura que esses objetivos sejam seguidos de forma apropriada. Um programa de treinamento é implementado para garantir que o pessoal e os gerentes tenham os conhecimentos e as habilidades requeridas para cumprir os papéis a eles designados;

Nível de Maturidade 4: Quantitativamente Gerenciado - a organização, além de estabelecer metas quantitativas de qualidade para os produtos e desempenho de

processos, utiliza-as como critério de gerenciamento. Os objetivos quantitativos são baseados nas necessidades dos clientes, usuários finais, implementadores de processo e a própria organização como um todo. A produtividade e a qualidade são medidas para as atividades importantes do processo de gerenciamento em todos os projetos, como parte de um programa organizacional de medidas, com os processos instrumentalizados e com medições consistentes e bem definidas. Estas medições estabelecem a fundamentação para avaliar os processos e os produtos do projeto. Os projetos conseguem o controle sobre seus produtos e processos, reduzindo a variação no desempenho dos seus processos para cair em limites quantitativos aceitáveis, sendo compreendidos em termos estatísticos e gerenciados ao longo de toda a vida dos processos. Os riscos envolvidos na introdução de um novo domínio de aplicação são conhecidos e cuidadosamente gerenciados; e

Nível de Maturidade 5: Em Otimização - a organização inteira está focada na melhoria contínua do desempenho do processo, tanto por melhoria incremental (contínua), como por inovações tecnológicas. Objetivos mensuráveis de melhoria de processos são estabelecidos e continuamente revisados para refletir mudanças nos objetivos de negócio e utilizados como critério na melhoria do processo de gerenciamento. Os dados sobre a efetividade dos processos são usados para realizar análises de custo benefício das novas tecnologias e das mudanças propostas. Lições aprendidas são disseminadas para outros projetos e a otimização de processos velozes e inovativos dependem da participação e *empowerment* (delegação da responsabilidade) da força de trabalho, alinhada com os objetivos e valores da organização e seus negócios. A melhoria de processos passa a ser parte da atividade de todos, levando a um ciclo de melhoria contínua.

Visando consolidar o que foi descrito nesse capítulo, a tabela 2-2 apresenta uma síntese de todos os modelos de avaliação do nível de maturidade de processos estudados.

2.5 Síntese dos Modelos de Maturidade

Considerando os modelos descritos nesse trabalho, cronologicamente, os mesmos podem ser ordenados da seguinte forma:

- a. PMMM apresentado por Kerzner em 2001, que mede a maturidade no gerenciamento de cada projeto individualmente;

- b. OPM3 apresentado pelo PMI em 2003, que foca o gerenciamento do portfólio de projetos e sua aderência ao plano estratégico da empresa de forma continuada e dinâmica;
- c. Prado MMGP, apresentado por Darci Prado em 2005, que apresenta uma visão integrada dos processo de gerenciamento de projetos avaliando cada setor da empresa e sua aderência ao modelo de maturidade;
- d. Modelo de avaliação da maturidade do PDP, apresentado por Rozenfeld em 2006. O modelo traz um guia referencial e melhores práticas para a elevação do nível de maturidade de cada empresa, e por fim;
- e. Modelo para avaliação da maturidade de processos para a indústria automobilística, apresentado por Quintella e Rocha em 2006. Este modelo traz um questionário baseado na avaliação CMMI, que será estudado nas seções seguintes.

Visando consolidar o que foi descrito nesse capítulo, a tabela 2-2 apresenta uma síntese de todos os modelos de avaliação do nível de maturidade de processos estudados.

Tabela 2-2 Síntese dos modelos de maturidade estudados

Autor / ano	SEI / 2006	Quintella & Rocha / 2006	Rozenfeld / 2006	Darci Prado / 2005	PMI / 2003	Harold Kerzner / 2001	SEI / 1986
Nome do Modelo	CMMI-DEV	Adaptado do CMMI para a indústria automobilística	Modelo de avaliação da maturidade do PDP	Prado MMGP	OPM3	PMMM	CMM
Níveis de maturidade	Inicial; Gerenciado; Definido; Quantitativamente gerenciado e Em otimização.	Inicial; Gerenciado; Definido; Quantitativamente gerenciado e Em otimização.	Básico, Intermediário, Mensurável, Controlado, Melhoria contínua.	Inicial, Conhecido, Padronizado, Gerenciado e Otimizado	Padronizado, Mensurado, controlado e melhoria contínua	Linguagem Comum, processos comuns, Metodologia única, Benchmarking; Melhoria contínua	Inicial; Gerenciado; Definido; Quantitativamente gerenciado e Em otimização.
Como deveria ser aplicado	Através da avaliação do nível de maturidade atual pela aderência ao modelo CMMI e da busca de KPI de níveis mais altos	Através da avaliação do nível de maturidade atual pela aderência ao modelo CMMI e da busca de KPI de níveis mais altos	Através da adoção de um modelo de referencia para PDP baseado em processos de negócio.	Aplicado a cada departamento da organização, medindo separadamente cada setor e sua integração.	Obedece ao ciclo OPM3 – Preparação levantamento por questionário, planejamento da melhoria e repetição.	Aplicado a cada projeto em separado	Aplicado a cada área chave do desenvolvimento de Software
Método de medição	Levantamento utilizando-se de questionário e metodologia específica, descrita no <i>Special Report</i> CMU/SEI-94-SR-7 (SEI, 1994)	Levantamento utilizando-se de questionário e metodologia específica	Levantamento em três dimensões: Atividades do modelo aplicado; como são realizadas estas atividades e qual etapa do ciclo se encontra.	Utilizando questionário específico, medindo a cada nível seis dimensões:	Utiliza questionário de levantamento do nível atual.	Método de avaliação específico por nível de maturidade.	Levantamento utilizando-se de questionário e metodologia específica, descrita no <i>Special Report</i> CMU/SEI-94-SR-7 (SEI 1994)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Dos modelos apresentados neste capítulo e explicitados na tabela 2-2, o modelo escolhido para a aplicação no pólo de duas rodas de Manaus é o modelo utilizado por Quintella e Rocha (2006), por ser uma adaptação de um modelo integrado e desenvolvido para a avaliação de processos de desenvolvimento de produtos industriais automotivos denominado por CMMI-DEV.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Considerando o objetivo geral desta dissertação, este capítulo apresenta a metodologia utilizada para a sua realização, incluindo a sua classificação e métodos de pesquisa.

3.1 Delimitação da Pesquisa

De acordo com Gil (2009), uma pesquisa pode ser definida como um procedimento racional e sistemático que busca encontrar respostas aos problemas propostos. A pesquisa é desenvolvida com os conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos.

Esta pesquisa possui caráter exploratório, uma vez que não foram encontrados estudos relacionados ao levantamento do nível de maturidade de processo que confrontasse a certificação obtida ou pretendida pelas indústrias de motos de Manaus. Segundo Roesch (1999), a utilização do modo exploratório visa levantar questões e hipóteses para futuros estudos através de dados qualitativos. Nesse sentido, a pesquisa exploratória mostra-se mais indicada e os conhecimentos gerados visam fornecer elementos para estudos futuros sobre esta temática. Godoy (1995) afirma que quando se lida com um contexto pouco conhecido e a pesquisa é de caráter exploratório, a investigação mais adequada é a de natureza qualitativa. O autor acrescenta que a pesquisa qualitativa é utilizada quando se tem foco de interesses amplos, justificando assim a abordagem qualitativa para a presente pesquisa.

Para identificar a coerência entre a maturidade de processos e a certificação na norma ISO 9000, faz-se necessário uma pesquisa em campo industrial. Analisando as metodologias de pesquisas existentes para classificar esse tipo de pesquisa, encontrou-se o estudo de caso múltiplo. De acordo com Yin (2005), o estudo de caso é uma inquirição empírica, que consiste em uma estratégia de pesquisa que procura um fenômeno contemporâneo, dentro de um contexto da vida real, em situações em que as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente estabelecidas, utilizando assim múltiplas fontes de evidências.

3.2 Estudo de Caso

Segundo Yin (2005), os passos metodológicos para se desenvolver um estudo de caso são agrupados em três grupos:

- a. Definição e planejamento;
- b. Preparação, coleta e análise dos dados;
- c. Análise dos resultados e conclusão.

3.2.1 Definição e Planejamento

Segundo Yin (2005), um projeto de pesquisa constitui a lógica que une “os dados a serem coletados e as conclusões a serem obtidas” às “questões iniciais de um estudo”. Cada estudo possui um projeto implícito, se não explícito. No sentido mais elementar, o projeto é a seqüência lógica que conecta os dados empíricos às questões de pesquisa iniciais do estudo e, em última análise, às suas conclusões.

A definição e o planejamento da pesquisa são muito mais do que um plano de trabalho. O propósito principal de um projeto é ajudar a evitar situações em que as evidências obtidas não remetem às questões iniciais da pesquisa (YIN, 2005). Para os estudos de caso, são especialmente importantes cinco componentes de um projeto de pesquisa:

1. As questões do estudo: é necessário precisar com clareza as questões do estudo;
2. Suas proposições: Cada proposição destina a atenção a alguma coisa que deva ser examinada dentro do escopo da pesquisa;
3. Suas unidades de análise: relaciona-se com o problemas fundamental de se definir o que é um caso;
4. A lógica que une os dados às proposições: esta etapa e a seguinte representam a análise dos dados coletados;
5. Os critérios para se interpretar as descobertas.

Para tratar desses cinco componentes do projeto de pesquisa foi feita a formulação da teoria relacionada ao tópico da pesquisa. Conforme apresentado no capítulo dois, a revisão teórica é elaborada antes de qualquer coleta de dados,

assim é vetado o avanço rápido para as atividades de coleta de dados (LINCOLN & GUBA, 1985). Segundo Yin (2005), o desenvolvimento da teoria como parte da fase de projeto é essencial, caso o propósito decorrente do estudo de caso seja determinar ou testar a teoria.

Por fim, Yin (2005) afirma que a decisão por estudos de caso múltiplos, como o desta dissertação, dever ser cuidadosamente pensada e planejada, uma vez que devem seguir uma lógica consistente de replicação. Os casos devem funcionar de uma maneira semelhante aos experimentos múltiplos, com resultados similares (replicação literal) previstos explicitamente no princípio da investigação.

Para melhor visualização das etapas do estudo de caso a figura 3-1 representa as etapas do estudo de caso.

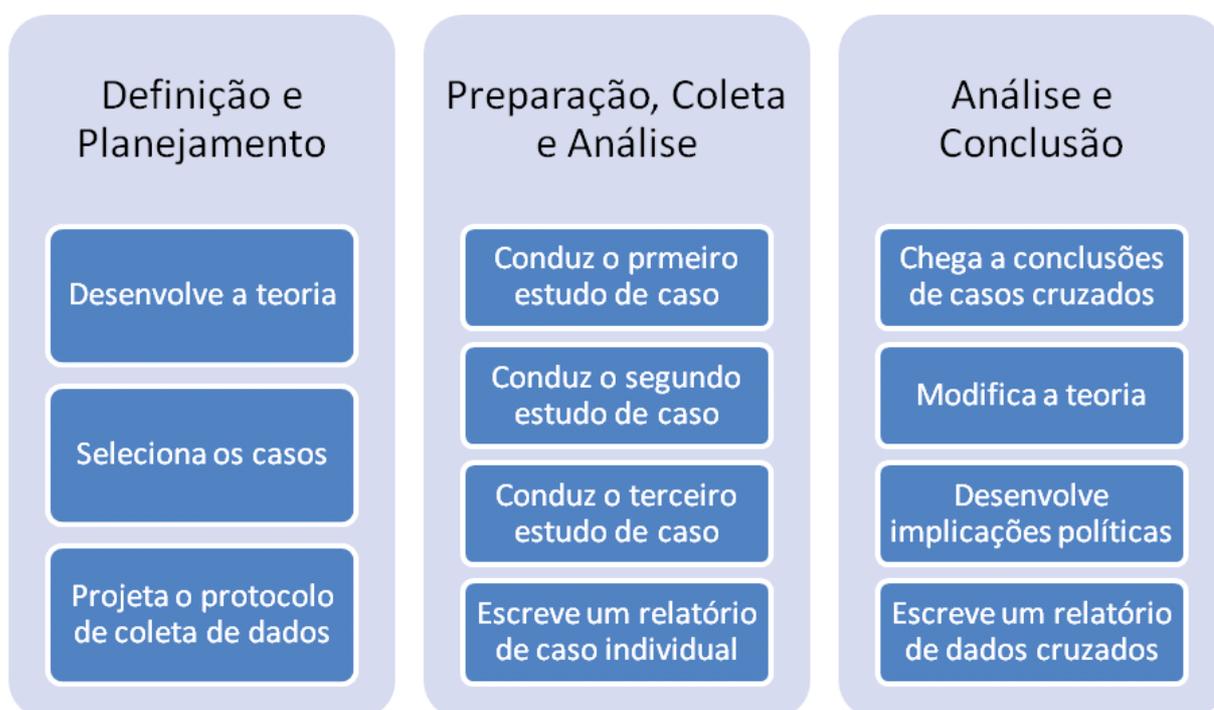


Figura 3-1 Método de estudo de caso

Fonte: Adaptado de Yin 2005.

Na presente dissertação, a parte de definição e planejamento é apresentado nos capítulos um, dois e três. Na revisão bibliográfica buscou-se definir processo de desenvolvimento de produtos (PDPs), qualidade, conceitos envolvidos na certificação ISO 9000 e revisar os principais modelos utilizados para avaliar a maturidade de PDPs.

Após o estudo de vários modelos de avaliação da maturidade, decidiu-se por utilizar o modelo de Quintella e Rocha (2006), por se tratar de um modelo aplicado na indústria automobilística e ser adaptado do modelo CMMI, que considera o “fator integração” que permeia os processos produtivos, altamente relevantes para se ter um processo maduro e de alta qualidade.

Para a escolha dos casos a serem estudados foram considerados aqueles que, juntos, representavam melhor a produção de motos no pólo de duas rodas na Amazônia e, conseqüentemente, no Brasil.

A partir da construção do referencial teórico e da escolha da ferramenta passa-se a etapa seguinte da metodologia de estudo de casos que é a preparação, coleta e análise.

3.2.2 Preparação, coleta e análise

Para o início da coleta de dados se requer mais do que a escolha da ferramenta ou da preparação teórica sobre o assunto. Uma boa preparação começa com as habilidades desejadas por parte do pesquisador do estudo de caso. Segundo Yin (2005), três tópicos extras também devem fazer parte da preparação de um estudo de caso:

- a. Treinamento: uma pessoa deve ser capaz de fazer boas perguntas e interpretar as respostas, além de ser boa ouvinte e imparcial. O pesquisador deverá ter uma noção clara sobre o assunto tratado e ser flexível para aproveitar as oportunidades de investigação;
- b. Protocolo: instrumentos, regras e procedimentos que devem ser seguidos durante a coleta de dados;
- c. Estudo de caso piloto: estudo prévio para ajustes de detalhes do protocolo de pesquisa.

Neste projeto, o levantamento de dados foi feito pelo próprio autor, não havendo necessidade de treinamentos, além do levantamento teórico do capítulo dois. O protocolo usado está disponível no APÊNDICE B dois e visa uniformizar a coleta de dados feita usando o formulário do APÊNDICE A.

O estudo de caso piloto foi realizado em uma indústria de alimentos da região da grande Curitiba e serviu de excelente instrumento para ajuste e correção do questionário e no levantamento de dados.

Para a coleta de dados, Yin (2005) explica que as evidências para um estudo de caso podem vir de seis fontes distintas:

- a. Documentos;
- b. Registros em arquivos;
- c. Entrevistas;
- d. Observação direta;
- e. Observação participante e
- f. Artefatos físicos.

Yin (2005) cita que, além da atenção que se dá a essas fontes em particular, alguns princípios predominantes são importantes para o trabalho de coleta de dados na realização dos estudos de caso, incluindo o uso de:

- a. Várias fontes de evidências, ou seja, evidências provenientes de duas ou mais fontes, mas que convergem em relação ao mesmo conjunto de fatos ou descobertas. Nesta pesquisa tomou-se o cuidado de entrevistar sete pessoas de cada indústria, buscando entrevistar pessoas de mais de uma área de atuação;
- b. Um banco de dados para o estudo de caso, isto é, uma reunião formal de evidências distintas a partir do relatório final do estudo de caso. Para a compilação dos dados é utilizado uma planilha Excel que arquiva e consolida os dados de campo mostrado no APÊNDICE B;
- c. Um encadeamento de evidências, isto é, ligações explícitas entre as questões feitas, os dados coletados e as conclusões a que se chegou. Ao final são tabulados os dados de campo e comparados a um cruzamento teórico entre certificação ISO e a avaliação CMMI.

No presente trabalho o levantamento dos dados foi feito mediante entrevistas e visitas nas fábricas escolhidas. Esta prática se mostrou muito eficaz, uma vez que todo o processo descrito pelo entrevistado era visualizado na prática

em seu local de trabalho. Isso possibilitou um entendimento melhor do nível de maturidade alcançado pela indústria, além de suas limitações e aspirações.

Anteriormente às entrevistas foi feito um levantamento prévio das informações contidas em bancos de dados da SUFRAMA para estas indústrias. Dentre as informações levantadas estão os dados da tabela 3-1 que mostra o parque de indústrias de motos do pólo de duas rodas, seu portfólio de produtos e sua situação quanto à certificação ISO 9000 e 14000.

Tabela 3-1 Certificação e Produtos por Fabricante

Empresa	Produtos	Certificação
Bramont mont. ind. e com. de veículos Ltda.	Motos e motonetas até 450cc	Não possui Certificação
Brasil & Movimento S/A (Sundown)	Motos e motonetas até 450cc	Certificação NBR ISO 9001 desde 2000
Dafra da Amazônia Ind. Com. de motocicletas LTDA	Motocicleta até de 100 cc; Motocicleta acima de 100 cc até 450 cc; Motoneta acima de 100 cc até 450 cc	Não possui Certificação
Garinni Motors ind. De veículos Ltda.	Motocicleta acima de 100 cc até de 450 cc	Não possui certificação
Haobao motor do Brasil Ltda	Motocicleta acima de 100 cc até 450 cc	Não possui certificação
Harley-Davidson do Brasil Ltda	Motocicleta acima de 450 cc	Empresa certificada NBR ISO 9001 desde 2002
J. Toledo da Amazônia Ind. Com. Veículos Ltda	Motocicleta acima de 100 cc até 450 cc ;Motoneta acima de 100 cc até 450 cc ;Motocicleta acima de 450 cc	Empresa certificada NBR ISO 9001 desde 2003
Moto Honda da Amazônia Ltda.	Motocicleta acima de 100cc até 450cc; motocicleta acima de 100cc até 450cc; motoneta até 100cc; motocicleta acima de 100cc até 450cc; motocicleta acima de 450cc	Empresa certificada NBR ISO 9001 desde 1995 e 14001 desde 2000
Moto Traxx da Amazônia Ltda	Motoneta acima de 100cc até 450cc	Não possui certificação
Yamaha motor da Amazônia Ltda	Motocicleta acima de 100cc até 450cc; motoneta até 100cc; motocicleta acima de 450cc; motocicleta acima de 800cc	Empresa certificada NBR ISO 9001 e 14001 desde 2003

Fonte: Indicadores de desempenho do pólo Industrial de Manaus (SUFRAMA 06/04/2009)

Nem todas as indústrias do setor possuem certificação ISO. Das empresas estudadas, cinco não possuem certificação ISO 9000. Duas também possuem certificação ISO 14000, Porém, assim como cita Curkovic e Pagell (1999), a

certificação por si só é controversa, principalmente quando informações da qualidade do produto são associadas à certificação, pois aquela não está suficientemente conectada com esta. Considerando que a maturidade de um PDP tem um impacto direto na qualidade do produto, porém, esta qualidade não é resultante direta da certificação.

Após o levantamento do estado atual e da elaboração do instrumento adequado para o estudo, são eleitas, portanto, as empresas que melhor representam o setor.

Para a seleção destas empresas foram selecionadas as três que juntas representam o maior número de motos vendidas em 2008 e 2009, ver figura 3-2 e figura 3-3.

Uma vez selecionadas, foram identificados, em cada uma delas, os profissionais responsáveis para responder as questões da pesquisa, baseados no contato que tinham com o desenvolvimento do produto, engenharia da qualidade e engenharia de processos. As empresas que participaram do estudo foram aquelas que juntas, representavam mais de 90% das vendas de motocicletas no Brasil, sendo duas com certificações ISO 9000 e 14000 e uma ainda não certificada.

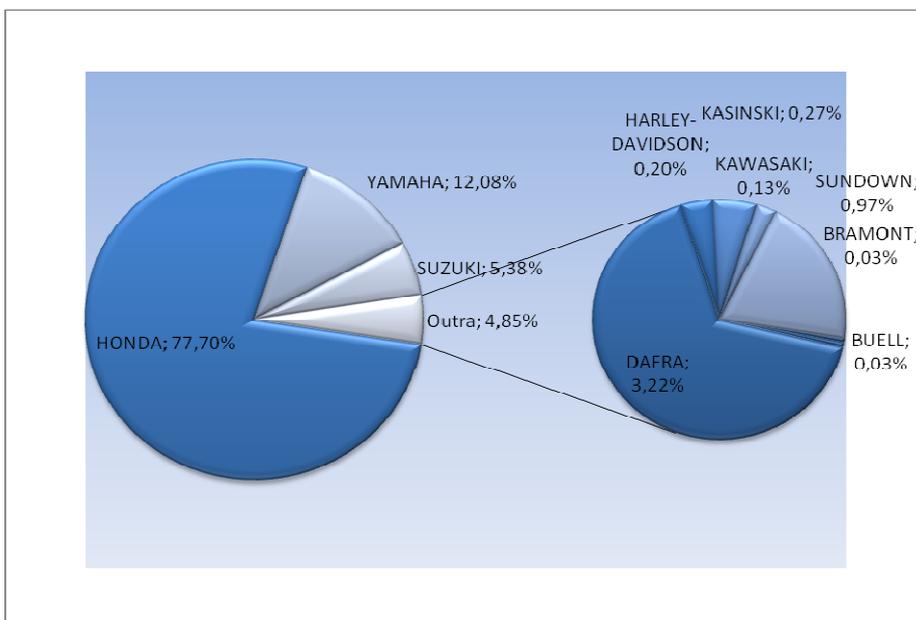


Figura 3-2 Produção de Motos em 2009
 Fonte: Fenabrave (2010)

Após a seleção das empresas, inicia-se a etapa de coleta de dados com os funcionários de áreas chave das organizações.

A coleta de dados é realizada em um único momento: Primeiramente, é elaborado um questionário estruturado aberto (APÊNDICE A), o qual é usado para a entrevista com cada um dos profissionais identificados como chaves nas empresas escolhidas. Ao final e com as respostas dos questionários, foi possível ter uma noção do macro fluxo do PDP das empresas. Cada entrevista deve ter duração média de 35 minutos, buscando abordar todas as características sobre os processos da empresa com foco no processo de desenvolvimento de produtos.

A entrevista é, segundo Yin (2005), uma fonte essencial de evidências para um estudo de caso. Foram tratadas questões particulares de cada uma das empresas e assuntos que tornam possível a análise dos dados a ser feita posteriormente. Parte das informações é levantada utilizando os sites das empresas na *internet*, que de acordo com Yin (2005), possibilita um maior conhecimento da empresa estudada e, por sua vez, colabora para o enriquecimento dos tópicos tratados na entrevista.

Os dados foram tabulados conforme as notas dadas a cada questão do questionário que consta no APÊNDICE A. Com isso busca-se a avaliação do nível de maturidade do PDP de cada empresa estudada. A tabela 3-2 mostra o relacionamento entre o nível de maturidade e as questões chaves, baseado no modelo CMMI.

Tabela 3-2 Questões chaves para avaliação do nível de maturidade

Nível 2	O processo de desenvolvimento de produto é planejado, executado, medido e controlado e as práticas existentes são mantidas, mesmo nos momentos de crise, podendo repetir a experiência para novos projetos?
Nível 3	A organização possui um processo de desenvolvimento de produtos bem caracterizado e compreendido, sendo descrito na forma de padrões, procedimentos, ferramentas e métodos, com objetivos baseados nestes e utilizado em todos os projetos de desenvolvimento de produtos?
Nível 4	O processo de desenvolvimento de produtos da organização, já padronizado, é medido e opera dentro dos limites estabelecidos?
Nível 5	A organização trabalha com inovação do processo de desenvolvimento de produtos, identificando as oportunidades de aperfeiçoamento, fortalecendo o processo de maneira pró-ativa e objetivando a prevenção de falhas?

Fonte: Quintella e Rocha (2006).

Para a determinação do nível de maturidade da organização, foram utilizadas 27 perguntas para avaliar a percepção dos entrevistados quanto ao atendimento ou satisfação das metas (genéricas e específicas) das áreas de processo, com base nos conceitos do CMMI. Tais perguntas buscaram avaliar o

atendimento às metas nas áreas de processo dos níveis de maturidade em uma escala somatória (escala Likert). Esta escala proposta por Rensis Likert em 1932, compreende uma série de afirmações relacionadas com o objeto pesquisado, para determinação pelos entrevistados do seu grau de concordância ou discordância das afirmações. A uma célula de resposta é atribuído um número que reflete a direção da atitude do respondente em relação à afirmação e a pontuação total da atitude do respondente é dada pela somatória das pontuações obtidas para cada afirmação (MATTAR, 2003).

No questionário utilizado (APÊNDICE A), adotou-se a seguinte escala: (1) Não/Nunca; (2) Raramente; (3) Às vezes; (4) Frequentemente; e (5) Sempre. Segundo Rocha (2005) o emprego do questionário acima é justificado questão a questão segundo os dados da tabela 3-3 a seguir:

Tabela 3-3 Questões chave e avaliação CMMI

Questão Chave	Justificativa da Questão
Os projetos de novos produtos são planejados, com envolvimento das partes interessadas (inclusive fornecedores), e os seus desenvolvimentos são monitorados e controlados em função de seus planejamentos?	Avalia o nível 2 CMMI – Requerimentos, produtos e serviços gerenciados, processos executados, medidos e controlados, status de produtos e serviços visíveis para a gerência.. Questões de 1 a 7
A organização possui um processo de desenvolvimento de produtos bem caracterizado e compreendido, sendo descrito na forma de padrões, procedimentos, ferramentas e métodos, com objetivos baseados nestes e utilizado em todos os projetos?	Avalia o nível 3 CMMI – Processos caracterizados, compreendidos, documentados e estabelecidos. Necessidade de treinamento identificada, partes envolvidas integradas e riscos avaliados. Questões de 8 a 19.
O processo de desenvolvimento de produtos da organização, já padronizado, é medido e opera dentro dos limites estabelecidos?	Avalia o nível 4 CMMI – Capabilidade de processo previsível, medições da qualidade e desempenho incorporados, controle de produtos e processos com redução da variação de desempenho. Questões de 20 a 26
A organização trabalha com inovação do processo de desenvolvimento de produtos, identificando as oportunidades de aperfeiçoamento, fortalecendo o processo de maneira pró-ativa e objetivando a prevenção de falhas?	Avalia nível 5 CMMI – Processos estabilizados e gerenciados de forma a prover melhoria contínua de desempenho com base no entendimento quantitativo dos benefícios potenciais, busca-se remover causas de variações e conhecimentos e lições aprendidas são disseminadas na organização. Questões de 25 a 27

Fonte: Quintella e Rocha (2006).

3.2.3 Análise e conclusão

A análise de dados consiste em examinar, categorizar, classificar em tabelas ou, do contrário, recombina as evidências tendo em vista as proposições

iniciais do estudo de caso. Segundo Yin (2005), para analisar as atividades de um estudo de caso devem-se seguir quatro técnicas:

- a. Adequação ao padrão – compara um padrão meramente empírico com um prognóstico;
- b. Construção da explanação – analisar os dados do estudo de caso, construindo uma explanação sobre o caso;
- c. Análise de séries temporais – Metodologia de análise qualitativa da pesquisa;
- d. Modelos lógicos de programa – Combinação das técnicas de adequação ao padrão e análise de séries temporais, buscando a relação chave de causa e efeito entre as variáveis.

Nesse passo metodológico foi realizada a análise dos dados levantados na coleta. Primeiramente, essa análise ocorreu de forma individual em cada empresa, buscando avaliar o nível de maturidade de processos que ela se encontrava. Após, com uma análise integrada das empresas, tanto nos aspectos positivos e negativos, buscou-se o confronto entre o nível de maturidade e a presença ou não da certificação ISO, na pretensão de descobrir as diferenças encontradas. O método de análise empregado é o descrito na seção 3.2.4, e é o mesmo empregado em todos os casos. Os resultados da pesquisa bem como a análise comparativa com a certificação do sistema da qualidade são apresentados no capítulo 4.

3.2.4 Método de Consolidação dos Resultados

Esta seção descreve o método usado para o tratamento das informações coletadas na pesquisa de campo, sendo o mesmo para todas as empresas estudadas. A empresa pertencerá ao maior nível cuja mediana obtida pelas questões do CMMI for maior ou igual a quatro, desde que todas as respostas do grupo atinjam também valores iguais ou superiores a quatro. A razão para adotar-se tal valor como limite mínimo para identificação do nível de maturidade deve-se ao fato de que, utilizando-se os critérios do CMMI, a determinação do nível de maturidade passa pelo atingimento ou satisfação das metas das áreas de processo: se qualquer meta for avaliada como “não-satisfeita”, a área de processo será avaliada como “não-satisfeita” (SEI, 2001b). A representação em estágios dos níveis

de maturidade do CMMI, não permite os “saltos” dos níveis, visto que os processos “não podem alcançar seus potenciais totais, até que a base adequada seja estabelecida” (SEI, 2001a, p. 15) e, sem esta base adequada, tendem a falhar em condições de estresse, não dando sustentação à melhoria contínua dos processos. Desta forma, o escore três, entendido como “às vezes” no questionário, não representaria fielmente o atingimento, optando-se, portanto, pelo escore quatro (“freqüentemente”) como característico do atingimento destas. Qualquer resposta com mediana inferior a quatro, dentro de um grupo de perguntas, será interpretado como a não satisfação das metas para o nível, mesmo que a mediana do grupo seja igual ou superior a quatro. O não atingimento do nível dois de maturidade nas questões do CMMI indicará que a organização se encontra no nível inicial, nível um de maturidade.

A consolidação dos dados foi feita utilizando uma planilha Excel onde o resultado de cada entrevista foi consolidado e medida, conforme mostra o APÊNDICE B. Para cada estudo seguiu-se o seguinte cálculo:

1. Para cada pergunta foi calculada a mediana das respostas;
2. Foi calculada a mediana para cada grupo de perguntas, assim relacionadas: questões de um a sete o “nível dois”, de oito a dezenove o “três”, o “quatro” é avaliado pela medição das questões de vinte a vinte e quatro e finalmente o “nível cinco” com as questões de vinte e cinco a vinte e sete;
3. Foi calculado o desvio médio entre as respostas para saber o quanto havia de variação entre as respostas;
4. Foi medida a menor mediana entre as respostas, já que esta define se o processo é apto a receber o nível de maturidade acima ou não.

As tabelas 3-4 e 3-5 ilustram a forma de cálculo descrita acima:

Tabela 3-4 Cálculo da mediana por questão

Questão	Resposta 1	...	Resposta n	Mediana	Desvio médio
1				Mediana 1	Desvio médio 1
2				Mediana 2	Desvio médio 2
...			
27				Mediana n	Desvio médio n

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 3-5 Levantamento do nível de maturidade

Resultado Geral		Menor mediana	Desvio Médio
Nível 2	Mediana 1 a 7	Menor 1 a 7	Desvio médio 1 a 7
Nível 3	Mediana 8 a 19	Menor 8 a 19	Desvio médio 8 a 19
Nível 4	Mediana 20 a 24	Menor 20 a 24	Desvio médio 20 a 24
Nível 5	Mediana 25 a 27	Menor 25 a 27	Desvio médio 25 a 27

Fonte: Elaborado pelo autor

Ao final, todos os resultados foram tabulados em uma única tabela para que as informações pudessem ser vistas juntas. O capítulo quatro mostra o desenvolvimento da pesquisa, incluindo os resultados e as análises individuais e comparativas entre as empresas estudadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esse capítulo apresenta o desenvolvimento e os resultados dos três estudos de casos realizados. Busca-se averiguar a correlação existente entre a certificação da qualidade obtida e o nível de maturidade do processo de desenvolvimento de produtos.

4.1 Contexto dos Casos Estudados

Até a segunda metade da década de 1960, praticamente não existia mercado para motocicletas no Brasil. Somente em 1968 é que o governo autoriza as importações, apesar das alíquotas serem muito elevadas. No início eram só motocicletas, dois anos mais tarde iniciou-se, também, o desenvolvimento de produtos de força como os geradores e os motores estacionários.

Os estudos de casos apresentados a seguir serão descritos na seguinte seqüência:

- a. Definição e planejamento;
- b. Preparação, coleta e análise dos dados;
 - b.1. O histórico de cada empresa, incluindo seu portfólio de produtos;
 - b.2. A situação atual quanto ao processo de Certificação da Qualidade;
 - b.3. Detalhamento da coleta de dados através da aplicação do instrumento de avaliação do nível de maturidade do PDP em questão;
- c. Análise dos resultados e conclusão

Por motivos de sigilo comercial, os nomes das empresas estudadas serão denominados por empresas “A”, “B” e “C”.

4.2 Estudo de Caso A

Em 1974, a empresa “A” comprou um terreno de 1 milhão e 700 mil metros quadrados em Sumaré, no interior do Estado de São Paulo, visando instalar uma fábrica de motocicletas. Um ano depois, o governo vetou a importação de

motocicletas, e neste momento, iniciou-se a produção de motocicletas no Brasil. Aproveitando dos incentivos concedidos pela Zona Franca de Manaus, que lhe permitiam a importação de equipamentos de alta tecnologia do Japão a custos competitivos, esta empresa foi para Manaus inaugurar a sua fábrica de motos em 1976 .

Iniciando a produção com um modelo de 125 cilindradas, a empresa “A” rapidamente se posicionou como líder no mercado nacional e em 1977 chegou a fabricar 34 mil motocicletas, o que correspondia a 79% do mercado brasileiro, atingindo a cota de 185 mil unidades em 1980. Atualmente, esta empresa conta com uma área construída de 135 mil metros quadrados, em um terreno de 564 mil metros quadrados, representando o maior investimento no pólo industrial de Manaus. Hoje são fabricadas aproximadamente 3.600 motocicletas por dia em três linhas de produção, incluindo um portfólio diversificado de modelos que vão desde 100 centímetros cúbicos (cilindradas “cc”) até 750cc. O índice de nacionalização do modelo de 150cc é de 95% e o índice médio de todos os modelos é de 70%.

Esta empresa é certificada pela ISO 9002 desde 1995 e vem passando, com freqüência, por auditorias internas e externas para a manutenção desta certificação. Além das auditorias do sistema da qualidade a empresa também passa periodicamente por auditorias realizadas pela matriz para a verificação da aderência da fábrica de Manaus aos requisitos necessários para a produção de motos da marca. A empresa também possui um setor específico para gerenciar contratos, o qual zela pela qualidade dos componentes comprados e montados nas etapas de fabricação.

4.2.1 Coleta de Dados na Empresa “A”

Os dados foram levantados utilizando entrevistas baseadas em questionário previamente definido e descrito no capítulo três. A pesquisa foi realizada com sete funcionários em três setores da empresa, conforme descrito na tabela 4-1.

Tabela 4-1 Número de Funcionários Entrevistados por área de atuação

Área	Funcionários Entrevistados
Fabricação	2 funcionários
Novos Produtos	3 funcionários
Qualidade	2 funcionários

Total	7 funcionários
-------	----------------

Fonte: Elaborada pelo autor

Os dados foram tabulados conforme estabelecido por Rocha (2005), onde foi feita a contagem da frequência das notas atribuídas nas questões referentes aos aspectos de cada nível de maturidade. Em seguida, foi aplicado o método descrito na seção 3.2.4 desta dissertação.

A tabela 4-2 mostra o resultado obtido com a aplicação das entrevistas. É possível constatar que apesar de possuir pontuação máxima para o nível cinco, a Empresa “A” não possui este nível de maturidade por não atender ao critério de pontuação superior a quatro na avaliação CMMI nível quatro.

Tabela 4-2 Resultados – Empresa “A”

<i>Nível Avaliado</i>	<i>Resultado Final</i>	<i>Menor mediana</i>	<i>Desvio Médio</i>
Nível 2	4	4	0,408163265
Nível 3	4	4	0
Nível 4	4	3	0,489795918
Nível 5	5	5	0,244897959

Fonte: Elaborado pelo autor

Considerando as regras pré estabelecidas no capítulo 3, conclui-se que a empresa “A” possui nível de maturidade do seu PDP igual a três, ou seja, apresenta “processos definidos”. Seguindo as definições do SEI (2006), as características deste nível de maturidade são as encontradas no nível dois (“gerenciado”), porém, no nível três, os processos são definidos pela organização. Isso significa que ela dita os procedimentos padrão de acordo com o seu direcionamento estratégico, além de contribuir para a medição da eficácia do seu produto e da melhoria da informação sobre os recursos dos processos da empresa.

Em geral, a principal distinção entre os níveis dois e três é o escopo dos padrões, descrição dos processos e procedimentos. No nível dois, os padrões, descrição de processos e procedimentos podem ser diferentes em cada passo do processo. Já no nível três, padrões, descrições de processos e procedimentos para um projeto são monitorados pela organização desde um projeto em particular, até uma unidade de negócio, o que confere mais consistência ao processo geral. Outra distinção que existe entre o nível dois e três é o rigor dos processos. No nível três, os

processos são claramente definidos quanto ao propósito, entradas, critérios de aceitação, atividades, regras, verificação de marcos, as saídas e seus critérios. Enfim, no nível três, os processos são gerenciados mais pro-ativamente, tendo um entendimento sobre os inter-relacionamentos das atividades dos processos e são detalhadas as métricas dos processos, seja para produtos ou serviços (SEI, 2006).

Em relação à certificação, a Empresa “A”, com cinco linhas de montagens ativas, foi uma das primeiras a se certificar pela ISO 9002 e uma das 100 primeiras do Brasil a certificar-se pela ISO 14000. A montadora também utiliza amplamente os recursos relacionados ao Seis Sigma (Estratégia para controlar a variabilidade nos processos, utilizando ferramentas estatísticas para a melhoria da qualidade e redução de custos) e ao *Lean Manufacturing* (Produção Enxuta de origem japonesa).

4.3 Estudo de Caso B

A empresa “B” iniciou a produção de motocicletas no Japão em janeiro de 1955, com um modelo de 125 cilindradas. Naqueles primeiros dias, com um mercado em ascensão, a empresa teve a idéia de participar de corridas como a melhor estratégia para mostrar claramente a superioridade do seu produto e alargar o reconhecimento da marca. Dez dias após a fundação em 1º de julho de 1955, a equipe venceu a 3ª Corrida de Subida do Monte Fuji e varreu os primeiros lugares nas competições que se sucederam até o ano seguinte no Japão, quando passou a participar e a se destacar também em competições internacionais .

No Brasil, a empresa “B” se instalou em 1970, sendo a primeira indústria de motos a se instalar no país. Com as portas abertas para o mercado de motocicletas, o grupo japonês decidiu, em 1971, que começaria com a importação e venda de motocicletas, de peças originais e prestação de serviços. Em 1975 inaugurou a primeira fábrica da marca na cidade de Guarulhos (São Paulo), iniciando a produção do modelo de cinqüenta cilindradas.

Em 1985 foi instalada a segunda fábrica de motos da marca na cidade de Manaus, tendo como destaques a produção em série do modelo esportivo de 350 cilindradas e do modelo *on/off-road* de 600 cilindradas, em 1988. Em 2000 a marca apostou no segmento *custom*, dando início à produção dos produtos de 250 e 535 cilindradas, seguidos pelo modelo de 650 em 2003. Neste ano, a empresa obteve a

certificação ISO 9001:2000 para a produção de motocicletas e no ano seguinte obteve a certificação na produção de motores de popa.

Atualmente a fábrica de Manaus possui três linhas de montagens e a empresa é certificada pela ISO 9000 e 14000, ocupando o segundo lugar no mercado brasileiro de motocicletas, tanto em número de vendas, quanto em quantidade de motocicletas produzidas.

4.3.1 Levantamento de dados na Empresa “B”

Para o levantamento do nível de maturidade da empresa “B”, foram entrevistadas sete pessoas, conforme mostra a tabela 4-3 a seguir:

Tabela 4-3 Número de funcionários entrevistados por área de atuação

Área	Funcionários Entrevistados
Produção	1 funcionários
Eng. Produto	3 funcionários
Qualidade	3 funcionários
Total	7 funcionários

Fonte: Elaborado pelo autor

A avaliação do PDP da empresa “B”, utilizando o método descrito na seção 3.2.4, lhe garantiu o nível dois, ou seja: Gerenciado. A tabela 4-4 mostra os resultados do levantamento realizado nesta indústria.

Tabela 4-4 Resultado da Empresa “B”

Nível Avaliado	Resultado Final	Menor Mediana	Desvio Médio
Nível 2	4	4	0,489795918
Nível 3	3,5	3	0,265306122
Nível 4	4	4	0,408163265
Nível 5	3	3	0,489795918

Fonte: Elaborado pelo autor

Os critérios de avaliação da maturidade do processo usados para a Empresa “B” são os mesmos aplicados para as empresas “A” e “C”, descritos na seção 3.2.4. Pela análise dos resultados, esta empresa se enquadra no nível dois de maturidade – observando a tabela 4-4 nota-se que a menor mediana para o nível “três” tem resultado menor que a nota mínima “quatro” (freqüentemente), o que pelos critérios

apresentados por Quintella e Rocha (2006), desqualifica o PDP a receber avaliação CMMI nível “três”.

O nível de maturidade dois é denominado como “gerenciado” (SEI, 2006). Com o gerenciamento de processos estabelecido (CMMI nível um), conta com uma infra-estrutura básica instalada para suportar os processos e com planejamento e execução de procedimentos conforme a política da empresa. No nível dois, constata-se a contratação de pessoas experientes que utilizam recursos adequados para o controle de saídas, com o envolvimento dos principais *stakeholders*. Os processos são monitorados, controlados e revistos, além de avaliados. A disciplina refletida pelo CMMI nível dois ajuda a garantir que existam medidas eficazes a serem tomadas em momentos de crise.

4.4 Estudo de Caso C

A empresa “C” iniciou suas operações em 2006 com a aplicação de R\$ 114,13 milhões e a abertura de 75 postos de trabalho diretos. A indústria produz motocicletas, motonetas e triciclos acima de 100 cc. Classificada como uma indústria de pequeno porte, com uma produção cinqüenta mil unidades em 2009, conta com apenas uma linha de montagem, ocupando uma área de cem mil metros quadrados em sua planta em Manaus. Conta com trezentos funcionários trabalhando na fábrica. Até o final de 2009, quando ocorreu este estudo, esta empresa não possuía certificação ISSO. Porém, vem trabalhando assiduamente com a pretensão de obtê-la o mais breve possível.

Para a produção de motos na Amazônia, usa aproximadamente 93% das peças manufaturadas na China, as quais são trazidas para o Brasil em lotes CKD (*completely knocked down* – completamente desmontados). A montadora tem acordos de longo prazo com três fornecedores asiáticos, que estão entre os maiores fabricantes mundiais de motocicletas. A meta da montadora é alcançar dez por cento do mercado nacional até 2013. No momento, ela oferece motos com preços entre 20% a 30% menor do que as concorrentes, visando atender às classes C e D em uma rede de duzentas concessionárias espalhadas por todo o país. Recentemente, a montadora fechou um contrato para produzir no Brasil alguns modelos de motos da BMW, ampliando o seu portfólio de produtos além das 250 cilindradas.

4.4.1 Levantamento de dados na Empresa “C”

Para esta avaliação foram entrevistados sete funcionários da empresa, distribuídos conforme a tabela 4-5.

Tabela 4-5 Número de funcionários entrevistados por área de atuação

<i>Área</i>	<i>Funcionários Entrevistados</i>
Produção	3 funcionários
Eng. Produto	1 funcionário
Qualidade SGI	2 funcionários
RH Treinamentos	1 funcionário
Total	7 funcionários

Fonte: Elaborado pelo autor

Com relação ao seu processo de desenvolvimento de produtos, a empresa “C” recebeu avaliação CMMI nível um, conforme apresentado na tabela 4-6.

Tabela 4-6 Resultado da Empresa “C”

<i>Nível Avaliado</i>	<i>Resultado Final</i>	<i>Menor mediana</i>	<i>Desvio Médio</i>
Nível 2	4	3	0,408163265
Nível 3	3	3	0,367346939
Nível 4	3	3	0,244897959
Nível 5	3	3	0,489795918

Fonte: Elaborado pelo autor

Pela análise dos resultados, o PDP na empresa “C” é caracterizado por “processos executados”, nível um CMMI (SEI, 2006). Pela definição, neste caso os processos executados são aqueles que satisfazem os objetivos específicos de uma determinada área e suportam e habilitam o trabalho necessário para a produção de produtos. A avaliação CMMI nível um significa que os processos necessitam de melhorias e que, sem elas, pode significar perda de tempo e produtividade, caso não sejam institucionalizadas e mantidas, como no nível CMMI dois.

4.5 Discussão dos Resultados

Na tabela 4-7 é possível constatar a avaliação CMMI e o status atual da certificação de cada indústria estudada.

Tabela 4-7 Nível de Maturidade do PDP x Certificação ISO

<i>Fabricante</i>	<i>Nível de Maturidade do PDP</i>	<i>Certificações ISO que possui</i>
Empresa "A"	Nível 3	ISO 9001 desde 1995
Empresa "B"	Nível 2	ISO 9001 desde 2003
Empresa "C"	Nível 1	Não possui certificações ISO

Fonte: Elaborado pelo autor

Constata-se, portanto, para os casos das principais indústrias de motos do pólo de duas rodas de Manaus, que existe uma forte correlação entre a certificação ISO adquirida e o nível de maturidade de seus PDPs.

Pelo resultado apresentado na tabela 4-7, também é possível inferir que empresas que possuem mais tempo de certificação, ou seja, as que passaram por mais auditorias de re-certificação, possuem nível de maturidade CMMI maior. Isso deve-se ao fato de que ao certificar-se pela ISO 9000:2000 (ou 2008), a empresa é auditada em todos os processos de forma a garantir a padronização, o monitoramento e a documentação de todos os processos que têm influência sobre o produto. Dada a necessidade de mostrar a correlação teórica entre a certificação ISO é apresentado a seguir conjuntamente com a análise dos resultados a revisão teórica dos pontos observados durante a pesquisa.

A correlação percebida conceitualmente ao se comparar os critérios oriundos da norma ISO, com os aspectos do PDP abordados pelo *CMMI-DEV*. Os seis critérios obrigatórios para se obter a certificação ISO 9000:2000 são:

1. Controle de documentos;
2. Controle de registros;
3. Auditoria interna;
4. Controle de produto não conforme;
5. Ação corretiva;
6. Ação preventiva.

Os seis critérios obrigatórios se baseiam nos vinte requisitos obrigatórios da ISO. A seguir são listados os requisitos da ISO e os aspectos do PDP abordados pelo *CMMI-DEV*, a fim de investigar onde estão os pontos em comum entre ambos.

Os vinte requisitos da ISO 9000 são:

1. Responsabilidade da direção: requer que a política de qualidade seja definida, documentada, comunicada, implementada e mantida. Além disto, requer que se designe um representante da administração para coordenar e controlar o sistema da qualidade;
2. Sistema da qualidade: deve ser documentado na forma de um manual e implementado;
3. Análise crítica de contratos: os requisitos contratuais devem estar completos e bem definidos. A empresa deve assegurar que tenha todos os recursos necessários para atender às exigências contratuais;
4. Controle de projeto: todas as atividades referentes aos projetos (planejamento, métodos para revisão, mudanças, verificações, etc.) devem ser documentadas;
5. Controle de documentos: requer procedimentos para controlar a geração, distribuição, mudança e revisão em todos os documentos codificados pela empresa;
6. Aquisição: deve-se garantir que as matérias-primas atendam às exigências especificadas. Deve haver procedimentos para a avaliação de fornecedores;
7. Produtos fornecidos pelo cliente: deve-se assegurar que estes produtos sejam adequados ao uso;
8. Identificação e rastreabilidade do produto: requer a identificação do produto por item, série ou lote durante todos os estágios da produção, entrega e instalação;
9. Controle de processos: requer que todas as fases de processamento de um produto sejam controladas (por procedimentos, normas, etc.) e documentadas;
10. Inspeção e ensaios: requer que a matéria-prima seja inspecionada (por procedimentos documentados) antes de sua utilização;

11. Equipamentos de inspeção, medição e ensaios: requer procedimentos para a calibração/aferição, controle e manutenção destes equipamentos;
12. Situação da inspeção e ensaios: deve haver, no produto, algum indicador que demonstre por quais inspeções e ensaios ele passou e se foi aprovado ou não;
13. Controle de produto não conforme: requer procedimentos para assegurar que o produto não conforme aos requisitos especificados está impedido de ser utilizado;
14. Ação corretiva: exige a investigação e análise das causas de produtos não-conformes e adoção de medidas para prevenir a reincidência destas não-conformidades;
15. Procedimentos para o manuseio, armazenamento, embalagem e expedição: requer a existência de procedimentos para estas operações e para a expedição dos produtos;
16. Registros da qualidade: devem ser mantidos os registros da qualidade ao longo de todo o processo de produção. Estes devem ser devidamente arquivados e protegidos contra danos e extravios;
17. Auditorias internas da qualidade: deve-se implantar um sistema de avaliação do programa da qualidade;
18. Treinamento: devem ser estabelecidos programas de treinamento para manter, atualizar e ampliar os conhecimentos e as habilidades dos funcionários;
19. Assistência técnica: requer procedimentos para garantir a assistência aos clientes;
20. Técnicas estatísticas: devem ser utilizadas técnicas estatísticas adequadas para verificar a capacidade do processo e as características do produto.

Na avaliação CMMI os níveis de maturidade são avaliados pelo cumprimento de certas práticas de desenvolvimento de produtos cobertos pelos processos da

organização. Ao agrupamento destas práticas relacionadas em uma área que, quando executadas coletivamente, satisfazem um grupo de metas consideradas importantes para significantes melhorias, são denominadas áreas de processo (QUINTELLA e ROCHA, 2005). Existem vinte e duas áreas de processo avaliadas pelo CMMI, São elas:

1. Análise de causa e resolução (CAR);
2. Análise decisória e resolução (DAR);
3. Definição de processos (OPD);
4. Desempenho de processos da organização (OPP);
5. Desenvolvimento de requisitos (RD);
6. Foco em processos (OPF);
7. Garantia da qualidade para processos e produtos (PPQA);
8. Gerenciamento da configuração (CM);
9. Gerenciamento de contratos de fornecedores (SAM);
10. Gerenciamento de projetos quantitativos (QPM);
11. Gerenciamento de requisitos (REQM);
12. Gerenciamento de riscos (RSKM);
13. Gerenciamento integrado de projetos + desenvolvimento integrado do produto (IPM);
14. Inovação organizacional e desdobramento (OID);
15. Integração do produto (PI);
16. Medição e Análise (MA);
17. Monitoramento e controle de projetos (PMC);
18. Planejamento de projetos (PP);
19. Solução técnica (TS);
20. Treinamento organizacional (OT);
21. Validação (VAL);

22. Verificação (VER).

Segundo SEI (2006), estas áreas de processos interagem entre si e são representadas em duas dimensões:

- a. A primeira dimensão compreende a interação das áreas de processos individuais que mostra qual informação e artefatos fluem de uma área de processo para outra;
- b. A segunda dimensão compreende as interações entre grupos de áreas de processos, que podem ser classificadas como básicas ou avançadas. Esta classificação mostra que as áreas de processos básicas devem ser implementadas antes que as áreas de processos avançadas, para assegurar que os pré-requisitos sejam atendidos com sucesso.

No modelo CMMI as áreas de processo podem ser agrupadas por nível de maturidade ou por categorias, sendo cinco níveis de maturidade e quatro categorias de processos. Ao executar as melhores práticas descritas para determinada área de processo e atingir as metas estabelecidas, a organização cumpre os requisitos propostos pela metodologia para a avaliação naquele nível de maturidade. A figura 4-1 representa o exposto acima:

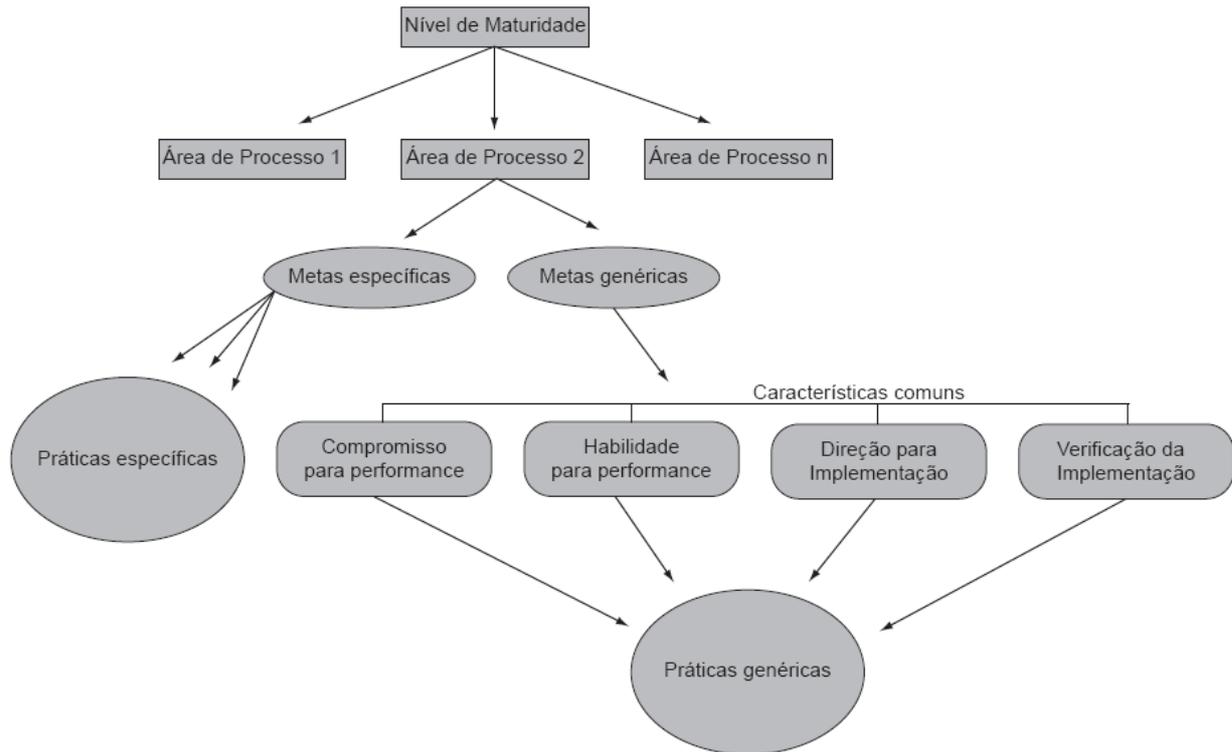


Figura 4-1 Componentes do Modelo CMMI.
 Fonte: Adaptado de Quintella e Rocha (2005).

Segundo o modelo CMMI-DEV versão 1.2, as áreas de processo são assim distribuídas por nível de maturidade:

CMMI nível 2 – Gerenciado

- a. CM - Gerenciamento da configuração;
- b. MA - Medição e Análise;
- c. PMC - Monitoramento e controle de projetos;
- d. PP - Planejamento de projetos;
- e. PPQA - Garantia da qualidade para processos e produtos;
- f. REQM - Gerenciamento de requisitos;
- g. SAM - Gerenciamento de contratos de fornecedores;

CMMI nível 3 – Definido

- a. DAR - Análise decisória e resolução;
- b. IPM - Gerenciamento integrado de projetos + desenvolvimento integrado do produto;

- c.OPD - Definição de processos;
- d.OPF - Foco em processos;
- e.OT - Treinamento organizacional;
- f. PI - Integração do produto;
- g.RD - Desenvolvimento de requisitos;
- h.RSKM - Gerenciamento de riscos;
- i. TS - Solução técnica;
- j. VAL – Validação;
- k.VER – Verificação.

CMMI nível 4 – Quantitativamente gerenciado

- a.QPM - Gerenciamento de projetos quantitativos;
- b.OPP - Desempenho de processos da organização.

CMMI nível 5 – Otimizado

- a.CAR - Análise de causa e resolução;
- b.OID - Inovação organizacional e desdobramento.

Para cada nível de maturidade a organização precisa atender as metas e práticas genéricas e específicas. As metas genéricas (GG) e as práticas genéricas (GP) para cada nível de maturidade são assim estabelecidas:

- a.GG1 Alcançar metas específicas
 - a.1. GP 1.1 Executar práticas específicas
- b.GG2 Institucionalizar processos gerenciáveis
 - b.1. GP 2.1 Estabelecer uma política organizacional;
 - b.2. GP 2.2 Planejar o processo;
 - b.3. GP 2.3 Prover recursos;
 - b.4. GP 2.4 Delegar responsabilidades;
 - b.5. GP 2.5 Treinar pessoas;

- b.6. GP 2.65 Gerenciar configurações;
- b.7. GP 2.7 Identificar e envolver principais *stakeholders*;
- b.8. GP 2.8 Monitorar e controlar processos;
- b.9. GP 2.9 Avaliar a aderência ao modelo;
- b.10. GP 2.10 Revisar *status* com a alta administração;
- c.GG3 Institucionalizar um processo definido;
 - c.1. GP 3.1 Estabelecer um processo definido;
 - c.2. GP 3.2 Coletar informações de melhorias;
- d.GG4 Institucionalizar um processo quantitativamente gerenciado;
 - d.1. GP 4.1 Estabelecer objetivos quantitativos para o processo;
 - d.2. GP 4.2 Estabilizar o desempenho dos sub-processos;
- e.GG5 Institucionalizar um processo otimizado;
 - e.1. GP 5.1 Garantir a melhoria contínua de processo;
 - e.2. GP 5.2 Corrigir as causas raízes dos problemas.

As metas e práticas específicas são estabelecidas para cada área de processo individualmente e pode ser consultadas na obra: *CMMI for Development, Version 1.2 – Improving processes for better products* (SEI, 2006).

Em uma segunda dimensão as áreas de processos interagem em grupos e podem ser agrupadas em quatro categorias:

- a. Gerenciamento de processos;
- b. Gerenciamento de projetos;
- c. Engenharia;
- d. Suporte.

4.5.1 Gerenciamento de Processos

Para a categoria gerenciamento de processos concentram-se atividades relacionadas à definição, planejamento, implantação, implementação, monitoramento, controle, avaliação, medição e melhoria de processos.

As áreas de processos do gerenciamento de processos do CMMI são:

- a. Foco em processos;
- b. Definição de processos;
- c. Treinamento organizacional;
- d. Desempenho de processos;
- e. Inovação e desenvolvimento organizacional.

Os processos básicos para a categoria de gerenciamento de processos devem garantir à organização a capacidade de documentar e compartilhar as boas práticas, normatizar e difundir o conhecimento (SEI, 2006). No ANEXO D pode-se ver uma representação gráfica dos processos básicos.

Os processos avançados devem garantir para a organização uma capacidade de atingir seus objetivos quantitativos para a qualidade e desempenho de processos (SEI, 2006). No ANEXO E pode-se ver uma representação gráfica dos processos avançados.

4.5.2 Gerenciamento de Projetos

As áreas de processos do gerenciamento de projetos cobrem as atividades relacionadas ao planejamento, monitoramento e controle de projetos.

As áreas de processos que cobrem o gerenciamento de projetos são:

- a. Planejamento de projeto;
- b. Monitoramento e controle de projeto;
- c. Gerenciamento de contratos de fornecedores;
- d. Gerenciamento integrado do projeto;
- e. Gerenciamento de riscos;

f. Gerenciamento quantitativo de projetos.

As áreas de processos básicas para o gerenciamento de projetos devem conduzir atividades relacionadas à elaboração e manutenção do plano do projeto, estabelecendo e acompanhando os compromissos, monitorando o progresso do plano do projeto, tomando ações corretivas e gerenciando os contratos de fornecedores (SEI, 2006). No ANEXO F encontra-se uma representação gráfica do texto acima.

As áreas de processos avançadas do gerenciamento de projetos devem endereçar atividades para estabelecer uma metodologia única normatizada pela organização, criar um ambiente de trabalho para os times de projeto integrado com os padrões da organização, buscar colaboração e coordenação com os principais *stakeholders*, gerenciar riscos, formar e apoiar times integrados para a condução de projetos e gerenciar quantitativamente os processos do projeto (SEI, 2006). Uma visão gráfica das áreas de processos avançadas para o gerenciamento de projetos poderá ser vista no ANEXO G.

4.5.3 Engenharia

Áreas de processos da engenharia cobrem o desenvolvimento e manutenção de atividades relacionadas ao processo de desenvolvimento de produtos tais como:

- a. Desenvolvimento de requisitos;
- b. Gerenciamento de requisitos;
- c. Solução técnica;
- d. Integração do produto;
- e. Verificação;
- f. Validação.

Uma melhor visualização do relacionamento entre estas áreas de processos pode ser vista no ANEXO H.

4.5.4 Suporte

Áreas de processos de suporte cobrem atividades que suportam o desenvolvimento e a manutenção de produtos. Segundo SEI (2006) as áreas de processos para o suporte são:

- a. Gerenciamento da configuração;
- b. Garantia da Qualidade de processo e produto;
- c. Medição e análise;
- d. Análise decisória e resolução;
- e. Análise de causa e resolução.

As áreas de processo básicas para o suporte devem prover suporte a todas as funções que são usadas pelas outras áreas de processos (SEI, 2006). Uma representação gráfica pode ser vista no ANEXO I.

Para as áreas de processos avançadas cabe a responsabilidade de prover aos projetos e a organização com uma capacidade de melhorar continuamente seus processos (SEI, 2006). Apresentado no ANEXO J uma representação gráfica.

Assim, como exemplo, podemos ilustrar o modelo CMMI para uma determinada área de processo:

Área de Processo: Gerenciamento integrado de projetos + Desenvolvimento integrado de produtos.

- a. Área de processo do gerenciamento de projetos ao nível três.

Propósito: Estabelecer e gerenciar o projeto e o envolvimento de principais *stakeholders* de acordo com um processo definido e integrado ao conjunto de processos padrões da organização.

Práticas e metas genéricas:

- b. GG1 Alcançar metas específicas
 - b.1. GP 1.1 Executar práticas específicas
- c. GG2 Institucionalizar processos gerenciáveis
 - c.1. GP 2.1 Estabelecer uma política organizacional;
 - c.2. GP 2.2 Planejar o processo;
 - c.3. GP 2.3 Prover recursos;
 - c.4. GP 2.4 Delegar responsabilidades;

- c.5. GP 2.5 Treinar pessoas;
 - c.6. GP 2.65 Gerenciar configurações;
 - c.7. GP 2.7 Identificar e envolver principais *stakeholders*;
 - c.8. GP 2.8 Monitorar e controlar processos;
 - c.9. GP 2.9 Avaliar a aderência ao modelo;
 - c.10. GP 2.10 Revisar *status* com a alta administração.
- d.GG3 Institucionalizar um processo definido
- d.1. GP 3.1 Estabelecer um processo definido;
 - d.2. GP 3.2 Coletar informações de melhorias.

Práticas e metas específicas

e.SG 1 Usar um processo definido para projetos

- e.1. SP 1.1 Estabelecer o processo para projetos;
- e.2. SP 1.2 Utilizar os processos estabelecidos pela organização para o planejamento das atividades de projeto;
- e.3. SP 1.3 Estabelecer o ambiente de trabalho do projeto;
- e.4. SP 1.4 Integrar planos de projetos;
- e.5. SP 1.5 Gerenciar o projeto usando os planos integrados;
- e.6. SP 1.6 Contribuir para conjunto de processos da organização.

f. SG 2 Coordenar e colaborar com os principais *stakeholders*

- f.1. SP 2.1 Gerenciar o envolvimento dos *stakeholders*;
- f.2. SP 2.2 Gerenciar dependências;
- f.3. SP 2.3 Resolver questões de coordenação (solução de conflitos).

IPPD – *Integrated Product Project Development* – integração do desenvolvimento do produto (PDP), em adição:

g.SG 3 Aplicar os princípios do PDP.

- g.1. SP 3.1 Estabelecer a visão compartilhada do projeto;
- g.2. SP 3.2 Estabelecer estrutura para os times;
- g.3. SP 3.3 Alocar requisitos para os times;
- g.4. SP 3.4 Formar os times;
- g.5. SP 3.5 Garantir colaboração entre os times.

Como síntese do apresentado nesta seção, mostra-se na tabela 4-8 a correlação que existe entre as áreas de processos, a categoria a qual pertencem e o nível de maturidade associado (SEI, 2006).

Tabela 4-8 Áreas do processo, suas categorias e níveis de maturidade

Área do Processo	Categoria	Maturidade
Gerenciamento da configuração	Suporte	2
Medição e Análise	Suporte	2
Monitoramento e controle de projetos	Gerenciamento de projetos	2
Planejamento de projetos	Gerenciamento de projetos	2
Garantia da qualidade para processos e produtos	Suporte	2
Gerenciamento de requisitos	Engenharia	2
Gerenciamento de contratos de fornecedores	Gerenciamento de projetos	2
Análise decisória e solução	Suporte	3
Gerenciamento integrado de projetos	Gerenciamento de projetos	3
Definição de processos	Gerenciamento de Processo	3
Foco em processos	Gerenciamento de Processo	3
Treinamento	Gerenciamento de Processo	3
Integração do produto	Engenharia	3
Desenvolvimento de requisitos	Engenharia	3
Gerenciamento de riscos	Gerenciamento de projetos	3
Solução técnica	Engenharia	3
Validação	Engenharia	3
Verificação	Engenharia	3
Gerenciamento de riscos	Gerenciamento de projetos	3
Desempenho de processos	Gerenciamento de Processo	4

Gerenciamento de projetos quantitativos	Gerenciamento de projetos	4
Análise de causa e solução	Suporte	5
Inovação e desenvolvimento organizacional	Gerenciamento de Processo	5

Fonte: SEI (2006), p. 44.

Pelo cruzamento das informações da tabela 4-8 e das práticas e metas de cada área de processo com os requisitos da ISO, verifica-se a correlação teórica entre ambas até o nível de maturidade três. Mostra-se nas tabelas a seguir o resultado deste estudo.

A tabela 4-9 mostra que existe correlação entre a área de processo garantia da qualidade para processo e produto da categoria suporte CMMI e os requisitos da ISO 9000.

Tabela 4-9 Áreas de processos X requisitos ISO - Garantia da Qualidade

Área de Processo	Categoria	Maturidade	Requisitos da ISO 9000
Garantia da qualidade para processos e produtos	Suporte	2	Responsabilidade da direção
			Sistema da qualidade
			Identificação e rastreabilidade do produto
			Controle de produto não-conformes

Fonte: Elaborado pelo autor

As tabelas 4-9 e 4-10 mostram que na categoria de suporte CMMI a ISO 9000 detém os requisitos para o nível dois da avaliação CMMI.

Tabela 4-10 Áreas de processos X requisitos ISO - Gerenciamento da Configuração

Área de Processo	Categoria	Maturidade	Requisitos da ISO 9000
Gerenciamento da Configuração	Suporte	2	Controle de documentos
			Produtos fornecidos pelo cliente
			Registros da qualidade

Fonte: Elaborado pelo autor

Igualmente para as categorias de gerenciamento de projetos e engenharia, tabelas 4-11, 4-12 e 4-13, a ISO possui cobertura para a avaliação ao nível dois.

Tabela 4-11 Áreas de processos X requisitos ISO - Gerenciamento de Contratos

Área de Processo	Categoria	Maturidade	Requisitos da ISO 9000
Gerenciamento de contratos de fornecedores	Gerenciamento de projetos	2	Análise crítica de contratos
			Aquisição

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 4-12 Áreas de processos X requisitos ISO - Gerenciamento de Requisitos

Área de Processo	Categoria	Maturidade	Requisitos da ISO 9000
Gerenciamento de requisitos	Engenharia	2	Controle de projeto
			Inspeção e ensaios
			Equipamentos de inspeção, medição e ensaios
			Situação da inspeção e ensaios
			Manuseio, armazenamento, embalagem e expedição

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 4-13 Áreas de processos X requisitos ISO – Monitoramento e controle de projetos

Área de Processo	Categoria	Maturidade	Requisitos da ISO 9000
Monitoramento e controle de projetos	Gerenciamento de projetos	2	Controle de projeto

Fonte: Elaborado pelo autor

Para a avaliação até ao nível três CMMI a ISO 9000 mostra-se aderente também nas categorias suporte, gerenciamento de processos e engenharia, conforme mostrado nas tabelas 4-14, 4-15, 4-16, 4-17, 4-18 e 4-19.

A tabela 4-14 mostra correlação entre a área de processo da categoria suporte e o requisito ação corretiva da ISO 9000, ao nível três CMMI.

Tabela 4-14 Áreas de processos X requisitos ISO – Análise decisória

Área de Processo	Categoria	Maturidade	Requisitos da ISO 9000
Análise decisória e solução	Suporte	3	Ação corretiva

Fonte: Elaborado pelo autor

O mesmo acontece para o gerenciamento de processos ao nível três CMMI para o requisito controle de processo.

Tabela 4-15 Áreas de processos X requisitos ISO – Definição de processos + PDPI

Área de Processo	Categoria	Maturidade	Requisitos da ISO 9000
Definição de	Gerenciamento	3	Controle de processos

processos + PDPI | de Processo | |

Fonte: Elaborado pelo autor

O requisito técnicas estatísticas está coberto pela área de processo “Foco em Processos” o que mostra coerência na categoria gerenciamento de processo ao nível três.

Tabela 4-16 Áreas de processos X requisitos ISO – Foco em processos

Área de Processo	Categoria	Maturidade	Requisitos da ISO 9000
Foco em processos	Gerenciamento de Processo	3	Técnicas estatísticas

Fonte: Elaborado pelo autor

A tabela 4-17 mostra a coerência ao nível três para a categoria engenharia na área de processo solução técnica.

Tabela 4-17 - Áreas de processos X requisitos ISO – Foco em processos

Área de Processo	Categoria	Maturidade	Requisitos da ISO 9000
Solução técnica	Engenharia	3	Assistência técnica

Fonte: Elaborado pelo autor

A parte do treinamento é coberto pela área de processo “treinamento” e mostra correlação entre esta como o requisito ISO 9000.

Tabela 4-18 - Áreas de processos X requisitos ISO – Treinamento

Área de Processo	Categoria	Maturidade	Requisitos da ISO 9000
Treinamento	Gerenciamento de Processo	3	Treinamento

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 4-19 - Áreas de processos X requisitos ISO – Verificação

Área de Processo	Categoria	Maturidade	Requisitos da ISO 9000
Verificação	Engenharia	3	Auditorias internas da qualidade

Fonte: Elaborado pelo autor

Pela comparação teórica mostrada nas tabelas anteriores, constata-se que a certificação ISO 9000 contribui para a empresa alcançar maiores níveis de maturidade, podendo elevar a empresa até o nível três. A partir deste nível, a empresa precisaria buscar outros modelos e recursos para atingir níveis de

maturidade de PDP mais elevados, o que realmente lhe garantiria uma qualidade real de processo e de produto, com perdas reduzidas.

Pelo resultado da pesquisa, a única empresa avaliada como nível um é aquela que ainda não possui certificação ISO. A empresa avaliada com nível CMMI dois possui certificação ISO 9000 e 14000, na qual se constata que seus processos são estabelecidos, medidos e monitorados, além de existir gerenciamento de projetos e de requisitos. Porém, a empresa de nível dois vem perdendo eficácia em função da precária integração de seus processos (fabricação com projeto de produto).

Conforme Estorilio (2003), esse tipo de problema é um dos principais responsáveis pelas inconsistências identificadas nos projetos, as quais acabam desencadeando retrabalhos na manufatura e conseqüentes perdas para a empresa. Afinal, em função dos retrabalhos no produto e a impossibilidade de se renegociar prazos, o processo acaba sendo acelerado, desencadeando o comprometimento da qualidade do produto final. É importante ressaltar que esse tipo de situação pode acontecer tanto em empresas certificadas como em empresas não certificadas, o que demonstra que ter certificação e não ter uma boa integração pode comprometer a real qualidade do processo e, conseqüentemente, do produto final.

A empresa avaliada com CMMI nível três apresentou grande integração no processo de desenvolvimento de produto e deste com os processos organizacionais. Mostra-se com processos bem definidos, com foco no desempenho. Apresenta um sistema de treinamento e capacitação bem desenvolvido e orientado aos resultados da companhia. O produto desenvolvido possui participação do cliente, retroalimentando a etapa de projeto, na fase de projeto informacional (BACK et al., 2008). Possui gerenciamento de riscos e as etapas de solução, validação e verificação dos projetos são bem eficazes. Neste caso, os quatorze anos com a certificação ISO 9000 contribuíram para que a mesma galsse maturidade e consistência em seus processos, elevando a competitividade de seu produto final. Atualmente, esta empresa é líder de mercado, possuindo mais de 70% do mercado brasileiro. Os próximos passos para que ela alcance uma avaliação nível quatro seria buscar maior estabilidade no seu PDP e no gerenciamento de projetos de forma quantitativa, ou seja, trabalhar fortemente na melhoria incremental do gerenciamento do desempenho de seus processos e projetos.

5 CONCLUSÕES

Com o cenário favorável do mercado brasileiro e as vantagens fiscais concedidas pelo governo, várias empresas de motocicletas se instalaram no pólo industrial de Manaus, o qual possui hoje onze fábricas, com expectativas de chegar a quinze. Destas, apenas três são responsáveis por 94 % das vendas de motocicletas no Brasil.

Com objetivo de identificar a compatibilidade das certificações obtidas ou pretendidas por estas empresas e a real maturidade existente em seus PDPs, alguns modelos para medir maturidade foram estudados. Identificou-se a existência de pelo menos cinco modelos representativos para medir maturidade de PDPs. Destes, um modelo é recomendado para a indústria automotiva e, portanto, poderia ser adaptado facilmente para a indústria de motocicletas. Neste estudo, o modelo escolhido foi o CMMI, em função de ser um modelo que integra o PDP aos vários setores da organização.

Esta avaliação foi conduzida nas três empresas mais representativas do setor de duas rodas do Brasil, as quais estão localizadas em Manaus.

Analisando o mercado, constatou-se que um só fabricante é responsável por mais de setenta por cento das vendas de motocicletas, o qual coincide, também, com a empresa avaliada nesta pesquisa como nível três CMMI. Esta empresa possui certificação ISO 9000 desde 1995 e certificação ISO 14000 desde 2000. A disparidade entre o primeiro e o segundo lugares em vendas para produtos similares torna questionável a correlação entre a certificação da qualidade e a real maturidade de seus PDPs, pois ambas possuem a mesma certificação frente aos consumidores. A empresa que ocupa o segundo lugar em vendas foi avaliada como nível dois de maturidade e possui certificação ISO 9000 e 14000 desde 2003. A terceira empresa avaliada obteve nível de maturidade “um” não apresenta certificação da qualidade, apesar de pretender obtê-la em 2010.

A certificação da qualidade busca uma condição onde o gerenciamento do processo se dê de uma forma mais institucionalizada, buscando o controle das etapas de produção, medindo e monitorando os resultados. Porém, conforme mostra

esse trabalho, isso não significa, necessariamente, PDPs de alta qualidade e integrados, que geram produtos perfeitos.

Afinal, vê-se que melhores resultados são obtidos não somente pelo gerenciamento do processo através dos seis critérios obrigatórios da ISO, mas com uma constante busca pelas melhores práticas e pelo uso de uma metodologia que promova a integração do PDP da empresa, além de buscar melhorias contínuas e considerar constantemente as informações de clientes potenciais.

Comparando os requisitos da ISO 9000 com as recomendações da avaliação CMMI, que pontua o nível de maturidade de um PDP de um a cinco, vê-se a aderência das etapas até o nível três, deixando os demais níveis descobertos pela certificação ISO, cabendo às empresas buscar internamente os caminhos para a melhoria contínua de seus PDPs.

De fato, o resultado desta pesquisa mostra que as empresas que possuem ISO 9000 possuem pelo menos nível de maturidade dois, enquanto aquela que não a possui não passa do primeiro nível, tendo dificuldades básicas em estabelecer, medir e monitorar seus processos.

O resultado de nível três para a empresa líder de vendas e produção de motos no Brasil é fruto de um processo de desenvolvimento de produtos (PDPs) bem estruturado e implantado em todas as suas etapas. Ao cruzar os requisitos da certificação ISO e da avaliação CMMI, vê-se com clareza essa aderência. Constatase que as sete áreas envolvidas no PDP são nível dois ou três, e que os vinte requisitos da ISO 9000 também são atendidos. Para esta empresa alcançar o nível quatro seria necessário a formulação e utilização de métricas capazes de medir o desempenho de seus PDPs, o que ainda não se verifica nesta empresa.

Para o fabricante com o segundo melhor desempenho de vendas, o nível CMMI dois vem a confirmar que as empresas que certificam na ISO 9000 conseguem o nível de gerenciado na avaliação CMMI. A empresa mostrou-se aderente aos requisitos da ISO e possuía as áreas de seus PDPs no nível dois na avaliação CMMI. Para esta empresa melhorar, faltaria uma metodologia única e integrada de desenvolvimento de produtos que abrangesse todo o ciclo produtivo e a

cadeia de fornecedores, de forma que seus PDPs fossem entendidos e reconhecidos por todos os setores da organização.

Por fim, a empresa que figura em terceiro lugar na produção de motos no Brasil e é a mais nova do setor, operando desde 2006, ainda busca a certificação da qualidade. Pela avaliação feita ela não possui os requisitos para o nível dois CMMI, nem cumpre os vinte requisitos para a certificação ISO 9000.

Conclui-se que empresas com certificados da qualidade série ISO 9000 possuem nível de maturidade avaliado em pelo menos CMMI nível dois e que o máximo que poderiam alcançar atendendo os requisitos da certificação ISO seria o nível três do CMMI. Entretanto, constata-se que o tempo em que a empresa possui certificação influi no aumento da maturidade de seus PDPs, uma vez que os requisitos de controle de projetos, inspeção e ensaios, controle de produtos não conformes e técnicas estatísticas impulsionam a melhoria do processo de desenvolvimento.

No entanto, para níveis mais elevados, a ISO série 9000 não se apresenta robusta o suficiente para, por si só, promover a evolução da maturidade de processos como promete através da promoção da filosofia da melhoria contínua. Neste ponto, metodologias de avaliação baseadas nas melhores práticas do mercado mostram-se mais adequadas e aderentes ao modelo de melhoria de processos e produtos.

5.1 Recomendações para Trabalhos Futuros

Em vista da alta complexidade do assunto recomenda-se um estudo aprofundado da empresa “A”, que por estar em um nível de maturidade maior possui uma barreira mais difícil de superar. Com isso seria possível entender como cada setor do processo influencia dentro de uma organização e quais são as principais dificuldades para se atingir níveis altos de maturidade.

Neste caso, seria importante adaptar o modelo CMMI, uma vez que o modelo original é aplicado ao desenvolvimento de softwares. Para o uso para a indústria de motos seria melhor incluir questões relativas à cadeia de fornecedores e da sua localização.

Dada a quantidade de informação contida nos modelos de avaliação da maturidade de processos, um estudo aplicando a metodologia Prado MMGP, mostrada em Prado (2005) seria interessante, visando explorar as características do método, principalmente na avaliação dos níveis de maturidade com as dimensões do gerenciamento propostas.

Outro campo promissor de pesquisa seria a avaliação da maturidade do gerenciamento do projeto, verificando a coerência entre PMMM, OPM3 e CMMI, para que, ao final, fosse identificado o que melhor poderia avaliar esse tipo de desempenho.

REFERÊNCIAS

ABERNATHY W.J. et al. **Industrial Renaissance**. New York: Basic Books, 1983.

AMARAL, D. C. **Colaboração Cliente-Fornecedor no Desenvolvimento de Produto: Integração, Escopo e Qualidade do Projeto do Produto - Estudos de Caso na Indústria Automobilística Brasileira**. 1997. 192f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9000:2000. **Sistema de Gestão da Qualidade – Fundamentos e vocabulário**. Rio de Janeiro, 2000.

_____. NBR ISO 9000:2000. **Sistema de Gestão da Qualidade – Diretrizes para melhorias de desempenho**. Rio de Janeiro, 2000.

_____. NBR ISO 9000:2000. **Sistema de Gestão da Qualidade – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2000.

_____. NBR ISO 9000:2005. **Sistema de Gestão da Qualidade – Fundamentos e vocabulário**. Rio de Janeiro, 2005.

_____. NBR ISO 9000:2008. **Sistema de Gestão da Qualidade**. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA dos FABRICANTES de MOTOCICLETAS, CICLOMOTORES, MOTONETAS, BICICLETAS e SIMILARES (ABRACICLO), **“Relatório de produção de motocicletas 2008”**. Disponível em [HTTP://www.abraciclo.com.br](http://www.abraciclo.com.br). Acesso em 21/08/2009

_____. **“Relatório de produção de motocicletas 2009”**, Disponível em [HTTP://www.abraciclo.com.br](http://www.abraciclo.com.br). Acesso em 21/08/2009

BACK, Nelson et al. **Projeto Integrado De Produtos**. Florianópolis: Editora Manole, 2008.

BRAD, Stelian. **Vectors of innovation to support quality initiatives in the framework of ISO 9001:2000**. International Journal of Quality & Reliability Management; Volume: 25; Issue: 7; 2008

CAMP, Robert C. **Benchmarking, o caminho da qualidade total**. São Paulo: Editora Pioneira, 1993.

CHENG, Lin Chin; FILHO, Leonel D. R, de M. **QFD Desdobramento da Função Qualidade na Gestão de Desenvolvimento de Produtos**. Editora Blucher, São Paulo, 2007.

CHRISISS, Mary Beth et al. **CMMI: Guidelines for Process Integration and Product Improvement**. New Jersey: Addison-Wesley, 2003.

CLAUSING, D. **Total Quality Development**. New York: ASME Press, 1994.

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

CLARK, K.B.; WHEELWRIGHT, S.C. **Managing new product and process development: text and cases**. New York: The Free Press, 1993.

COHEN, S. et al. **Successful Product Line Development and Sustainment: A DoD Case Study, Technical Assessments. (CMU/SEI-2002-TN-018)**. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, September, 2002. Disponível em: <http://www.sei.cmu.edu/reports/02tn018.pdf>. Acesso em: 18/01/2010.

CROSBY, P.B. **Quality is Free: The Art of Making Quality Certain**. New York: McGraw-Hill, 1979.

CROSBY, P. B. **Qualidade é investimento**. 6ª ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1994.

CURKOVIC, S.; PAGELL, M. A critical examination of the ability of ISO 9000 certification to lead a competitive advantage. **Journal of Quality Management**, Vol. 4, nº1, pp.51-67, 1999.

CUSUMANO, M.A., NOBEOKA, K. **Thinking Beyond Lean**. New York: Free Press, 1998.

DAVENPORT, T.H. **Reengenharia de Processos**. Rio de Janeiro: Campus, 1994

DRUCKER, Peter F. **Managing in a time of great change**. Dutton: Truman Talley Books, 1995.

ESTORILIO, Carla C. A. **O trabalho dos engenheiros em situações de projeto de produto: uma análise de processo baseada na ergonomia**. 2003. 317f. Tese – Universidade de São Paulo, SP, 2003.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, **Ranking dos grupos de modelos de veículos novos mais vendidos, emplacados em 2008**. Disponível em: <http://www.fenabreve.com.br> acesso em 20/08/2009.

_____. **Ranking dos grupos de modelos de veículos novos mais vendidos, emplacados em 2009**. Disponível em: <http://www.fenabreve.com.br> acesso em 20/08/2009.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo dicionário da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

FRANSMAN, M. **Technology and Economic Development**. Great Britain: Wheatshead Books, 1986.

GARVIN, D. **Managing Quality**. New York: Free Press, 1988.

GEORGHIOU L. et al. **Post-innovation performance: Technological development and competition**. New York: Macmillan, 1986.

GIL, A. C. **Como planejar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GODOY, Arilda S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *Revista de Administração de Empresas / EAESP / FGV*, Março/Abril 1995, v.35, n.2, p.57-63.

GOLDENSON, D.; GIBSON, D. **Demonstrating the impact and benefit of CMMI: an update and preliminary results**. Pittsburgh: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2003. 34 p. (Special Report CMU/SEI-2003-SR-009).

GRAY, R. J. Organisational Climate and Project Success. **International Journal of Project Management**, 19, p. 103-109, 2001.

HASS, Anne M. J; JOHANSEN, J.; PRIES-HEJE, Jan. Does ISO 9001 Increase Software Development Maturity?, **Euromicro**, vol. 2, pp.20860, 24 th. EUROMICRO Conference Volume 2 (EUROMICRO'98), 1998.

HAYES, R. H. et al. **Dynamic manufacturing: creating the learning organization**. New York: Free Press, 1988.

HUMPHREY, W. S. **Characterizing the Software Process: A Maturity Framework**. Los Alamitos, CA, USA: IEEE Computer Society Press, 1987.

HUMPHREY, W. S. **A Discipline for Software Engineering**. München: Addison-Wesley Professional; 1 edition , 1995.

JUGEND, Daniel; ONOYAMA, Marcia M.; da SILVA, Luis Sérgio. Níveis De Maturidade Em Gestão Do Processo De Desenvolvimento De Produtos: Estudo De Caso Em Empresa De Bens De Capital Sob Encomenda. **SIMPOI**, 2008.

JURAN, J.M. **"A History of Managing for Quality"**, Milwaukee, WI: ASQC Quality Press, 1995.

KAPLAN, R.S.; NORTON, D.P. The **balanced scorecard – translating strategy in action**. Boston: HBS Press, 1996.

KERZNER, Harold. **Strategic planning for project management using a project management maturity model**. Danvers, MA: John Wiley & Sons, 2001.

KITSON, David H.; MOORE, James W. Toward a Common Reference Process Model for SC7, **Fourth IEEE International Symposium and Forum on Software Engineering Standards**, 2005

LINCOLN, Y., & GUBA, E. **Naturalistic inquiry**. Beverly Hills, CA: Sage, 1985.

MATTAR, F.; SANTOS, D. **Gerência de produtos: como tornar seu produto um sucesso**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2003

NETTO, Adherbal Caminada. **Gestão da Qualidade em projeto e desenvolvimento do produto: Contribuição para a avaliação da eficácia**. 2006. 220f. Tese – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

NONAKA, I., TAKEUCHI, H. **The Knowledge-Creating Company**. New York: Oxford University Press, 1995

OLIVEIRA, Warlei Agnelo. Modelos de Maturidade: Visão Geral. **Mundo PM**, Rio de Janeiro: Editora Mundo, 2005, pp 81.

PMI, PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, Inc. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)**. Fourth Edition, Pennsylvania: PMI, 2009.

PMI, PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, Inc. **Organizational Project Management Maturity Model (OPM3) Knowledge Foundation**. Pennsylvania: PMI, 2003.

PRADO, Darci. **Gerenciamento de Programas e Projetos nas Organizações**. Rio de Janeiro: INDG-Tecs, 2004.

PRADO, D. **Maturidade em Gerenciamento de Projetos**, Belo Horizonte: editora Desenvolvimento Gerencial, 2005

PRASAD, B. **Concurrent Engineering Fundamentals, vols I e II**. New Jersey, USA: Prentice Hall, 1997.

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

ROCHA, H. **Fatores críticos de sucesso do start up de veículos e a qualidade (CMMI) do desenvolvimento de produtos no Sul Fluminense**. 353 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.

ROESCH, Sylvia M. A. **Projetos de Estágio e de Pesquisa em Administração – Guia para estágios, trabalho de conclusão, dissertações e estudo de caso**. São Paulo: Atlas, 1999.

ROSENBLOOM, R.S., CUSUMANO, M.A. Technological pionnering and competitive advantage: the birth of the VCR. **California Management Review**. v.29, n.4, p.51-76, 1987.

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

SEDDON J. **In Pursuit of Quality, The Case Against ISO 9000**, Dublin: Oak Tree Press, 1997.

SEI, SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. **Capability maturity model integration for systems engineering, software engineering, and integrated product and process development, version 1.1**. Pittsburgh: Carnegie Mellon, 2001a. 732 p. (Report CMMI-SE/SW/IPPD).

_____. **CMMI general information**. Pittsburgh: Carnegie Mellon, 2004. Disponível em <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/index.cfm> . Acesso em: 10 outubro de 2008

_____. **Standard CMMI appraisal method for process improvement (SCAMPI), version 1.1**. Pittsburgh: Carnegie Mellon, 2001b. 162 p. (Method Definition Document CMMI-SEI-2001-HB-001).

_____. **CMMI® for Development, Version 1.2 Improving processes for better products**. Pittsburgh: Carnegie Mellon, 2006. CMU/SEI-2006-TR-008ESC-TR-2006-008

SOTILLE, M. **PMBOK & CMM + CMMI**. Porto Alegre, 2003. Disponível em <http://www.pmttech.com.br> . Acesso em 28/10/2009.

SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS, **Indicadores de desempenho de pólo industrial de Manaus**, Elaboração: COISE/CGPRO/SAP, abril de 2009.

TOLEDO, J.C et al. **Modelo de Referência para Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produto: Aplicações na Indústria Brasileira de Autopeças**. Relatório final de pesquisa FAPESP, 2002

TURRIONI, J. B.; PRANIC, E. O Desafio Da Edição Da Iso 9000: 2000 Em Acabar Com As Críticas A Sua Adoção. In: ENEGEP 2001 - XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador, Bahia. **Anais...** São Paulo: Atlas, 2001.

TONINI, A. C.; CARVALHO, M. M.; SPINOLA, M. M. Contribuição dos modelos de qualidade e maturidade na melhoria dos processos de software. **Produção**, v. 18, n. 2, p. 275-286, 2008.

TOWNSEND P. L.; GEBHARDT J. E. **Quality Is Everybody's Business**. Florida: CRC Press, 1999.

WALKER, Alastair J. Enterprise Maturity Models: Have We Lost the Plot?. **Computer**, vol. 41, no. 11, pp. 96-98, Nov. 2008, doi:10.1109/MC.2008.462.

WHITERS, Barbara, EBRAHIMPOUR, Maling. Does ISO 9000 certification affect the dimensionns of quality used for competitive advantage? **European Management Journal**, Vol. 18, nº 4, pp. 431-443, 2000.

YIN, Robert K.; GRASSI, Daniel. **Estudo de Caso – Planejamento e Métodos**. 3.ed Editora Bookman, Porto Alegre, 2005.

YOO, Chanwoo at al. **An Integrated Model of ISO 9001:2000 and CMMI for ISO Registered Organizations**. pp.150-157, 11th Asia-Pacific Software Engineering Conference (APSEC'04), 2004

WHEELWRIGHT, S. C. ; CLARK, K. B. **Revolutionizing Product Development: quantum leaps in speed, efficiency, and quality**. New York: The Free Press, 1992.

WHEELWRIGHT, S.C.; CLARK, K.B. **Leading product development: the senior manager's guide to creating and shaping the enterprise**. New York: Hardcover, 1995.

OUTRAS REFERÊNCIAS NÃO CITADAS NO TEXTO

ABEYSEKERA, J. D. A. **Views on the future of ergonomics: Ergonomics and technology transfer**. International Journal of Industrial Ergonomics, Amsterdam, v. 5, p. 181-184. 1990.

FINK, Arlene. **How to Sample in Surveys (The Survey Kit, Vol 6)**. London UK: Sage Publications INC, 1995.

FREITAS, H.; OLIVEIRA, M; SACCOL, A. Z.; MOSCAROLA, J. O método de pesquisa survey. São Paulo/SP: **Revista de Administração da USP, RAUSP**, v. 35, nr. 3, Jul-Set. 2000, p.105-112

Marquardt, D., Chové, J., Jensen, K. E., Petrick, K., Pyle, J. and Strahle D., 'Vision 2000: The Strategy for the ISO 9000 Series Standards in the '90s', **Quality Progress**, 24 (5), 1991, pp. 25-31.

PAULK, Mark C. **How ISO 9001 Compares With The CMM**, Volume 12, Issue 1 (January 1995) Pages: 74 – 83.

PIJL, G. J. van der; SWINKELS, G. J. P.; VERRIJDT, J. G. **ISO 9000 versus CMM: Standardization and certification of IS development**, Information & Management, Volume 32, Issue 6, 1 November 1997, Pages 267-274, ISSN 0378-7206, DOI: 10.1016/S0378-7206(97)00019-0.

ROBERTSON, Suzanne; ROBERTSON, James. **Mastering the Requirement Processes**. Harlow, England: ACM Press, 1999.

WIEGERS, Karl E. **Software Requirements**. Washington DC: Microsoft Press, 1999, ISBN 0-7356-0631-5

APÊNDICE A - Questionário usado para medir a maturidade do PDP

Neste apêndice é mostrado o questionário usado para medir o nível de maturidade das empresas estudadas nesta dissertação. Este questionário é uma adaptação do questionário usado por Quintella e Rocha (2006), baseado no modelo de avaliação da maturidade de processo CMMI.

Etapa de projeto de produto	Correlação (1, 2, 3, 4 ou 5)
1. Os projetos de novos produtos são planejados, com envolvimento das partes interessadas (inclusive fornecedores), e os seus desenvolvimentos são monitorados e controlados em função de seus planejamentos?	
2. São estabelecidas ações corretivas quando o desenvolvimento do produto não está acontecendo conforme o planejado?	
3. Os requerimentos para o projeto (em detalhes) são coletados, atualizados e podem ser acessados, provendo rastreabilidade desde o cliente até o produto final?	
4. A documentação necessária para o desenvolvimento do produto (planos, descrições de processos, requerimentos, informações de projeto, desenhos, especificações, dados de produto, etc.) são mantidos, identificados, controlados e auditados?	
5. Os detalhes do desenvolvimento do produto têm seu desempenho avaliado conforme o planejamento inicial, repassando as informações para o time de projeto para que este grupo possa acompanhá-lo?	
6. Todos os projetos da organização têm os seus requerimentos, produtos e serviços gerenciados e os processos planejados, executados, medidos e controlados? A situação dos produtos e serviços é visível para a gerência em pontos específicos de controle?	
7. As atividades, situação e resultados do processo de desenvolvimento de produtos são revistos com a Alta Gerência?	
Etapas de projeto de produto e Fabricação/Produção	Correlação (1, 2, 3, 4 ou 5)
8. São coletadas informações relacionadas com o planejamento e execução do PDP (métricas e resultados esperados), visando entender as forças e fraquezas dos processos utilizados, para que sejam planejadas e implantadas melhorias contínuas?	
9. São estabelecidos e mantidos processos padrões da organização, baseados nas necessidades e objetivos desta, incluindo as descrições dos processos e seu detalhamento, guias de orientação e documentação?	
10. São identificadas as necessidades de treinamento para a organização, bem como as necessidades táticas comuns entre projetos e grupos de suporte, obtendo ou desenvolvendo habilidades requeridas para executar os processos padrões da organização?	
11. Existe um programa de treinamento para garantir que o pessoal envolvido com o desenvolvimento e os gerentes tenham os conhecimentos e as habilidades requeridas para cumprir os papéis a eles designados?	
12. Os envolvidos no DNP têm uma visão compartilhada do projeto, envolvendo-se, identificando, negociando e acompanhando as interdependências existentes, de forma a resolver os problemas que surgem?	
13. A integração e colaboração entre os envolvidos no DNP são incentivadas, reconhecidas e/ou premiadas, promovendo a excelência de indivíduos e times?	
Etapa de projeto de produto	Correlação (1, 2, 3, 4 ou 5)
14. Os riscos de desenvolvimento associados ao custo, recursos, cronograma e aspectos técnicos do projeto são identificados, avaliados, documentados e as possíveis respostas a estas situações são identificadas?	
15. As necessidades dos clientes são identificadas? Se sim, são traduzidas em requerimentos de produto, incluindo métricas que permitam acompanhar o desempenho esperado para cada requerimento?	

16. Tais requerimentos são convertidos em conceitos de produto e, posteriormente, em leiaute e projeto de detalhes do produto, utilizando metodologias e métodos de avaliação que considerem o tipo de produto, requerimentos de desempenho, custos e prazos para o desenvolvimento?	
Etapa de projeto de produto e Fabricação/Produção	Correlação (1, 2, 3, 4 ou 5)
17. Existe alguma forma da empresa assegurar que o produto desenvolvido atenda os requerimentos delimitados, desde o PDP inicial até a verificação do produto final?	
18. O cliente é envolvido nesse processo de verificação, validando-o?	
Etapa de projeto de produto e Fabricação/Produção - Gerente Geral	Correlação (1, 2, 3, 4 ou 5)
19. Os processos são bem caracterizados e compreendidos, sendo descritos conforme padrões, procedimentos, ferramentas e métodos? Os processos padrões de desenvolvimento e manutenção em toda a organização são documentados, incluindo padrões de gestão? Esses processos são integrados em um todo coerente?	
Nível estratégico corporativo	Correlação (1, 2, 3, 4 ou 5)
20. Os objetivos do negócio da organização são desdobrados em objetivos quantitativos para planejar a Q e o desempenho dos processos, resultando em indicadores para avaliar o desempenho do processo?	
21. Tais objetivos quantitativos são baseados nas necessidades dos clientes, usuários finais, implementadores de processo e a própria organização como um todo?	
22. Para estes objetivos quantitativos, são aplicadas técnicas de gerenciamento de desempenho de processo e produto que sejam quantitativas e estatísticas?	
23. As variações significativas no desempenho dos processos podem ser distinguidas das variações aleatórias (ruídos), identificando linhas de produtos específicas? A causa raiz das variações é identificada e, quando apropriado, são corrigidas de forma a prevenir ocorrências futuras?	
24. Os riscos envolvidos na introdução de um novo produto, tecnologia ou área de atuação ou aplicação são conhecidos e gerenciados?	
25. As propostas de melhorias para a organização alcançar os objetivos de Q e desempenho são selecionadas com base nos benefícios X custos, além da disponibilidade para investimento, envolvendo um grupo com poder de decisão, alinhado com os valores e objetivos da organização?	
26. Busca-se entender as causas comuns de variação inerentes aos processos e obter formas de removê-las destes processos, utilizando esse conhecimento e lições aprendidas para melhorar continuamente os processos da organização, disseminando-os também para outros projetos?	
27. A organização inteira está focada na melhoria contínua do desempenho do processo, tanto por melhoria incremental (contínua) como por inovações tecnológicas (incluindo prevenção de falhas)? Os objetivos mensuráveis de melhoria de processos são estabelecidos e continuamente revisados para refletir mudanças nos objetivos do negócio e utilizados como critério na melhoria do processo de gerenciamento?	

APÊNDICE B - Planilha de Cálculo para Consolidação dos Resultados

Demonstração das fórmulas da planilha usada para consolidação dos dados de campo. As fórmulas do Excel são mostradas de forma aberta de forma a poderem ser repetidas no futuro.

Questão #									Mediana	Desvio Médio
1	4	3	4	3	4	4	4	4	=MED(B5:H5)	=DESV.MÉDIO(B5:H5)
2	5	5	5	4	5	5	4	4	=MED(B6:H6)	=DESV.MÉDIO(B6:H6)
3	4	5	4	4	4	4	4	4	=MED(B7:H7)	=DESV.MÉDIO(B7:H7)
4	5	5	4	5	5	4	5	5	=MED(B8:H8)	=DESV.MÉDIO(B8:H8)
5	3	5	4	5	5	4	5	5	=MED(B9:H9)	=DESV.MÉDIO(B9:H9)
6	3	5	5	4	4	4	4	4	=MED(B10:H10)	=DESV.MÉDIO(B10:H10)
7	4	5	4	4	5	4	4	4	=MED(B11:H11)	=DESV.MÉDIO(B11:H11)
8	5	3	3	5	5	4	4	4	=MED(B13:H13)	=DESV.MÉDIO(B13:H13)
9	4	5	5	5	5	5	4	4	=MED(B14:H14)	=DESV.MÉDIO(B14:H14)
10	3	3	3	3	3	4	3	3	=MED(B15:H15)	=DESV.MÉDIO(B15:H15)
11	2	3	3	2	3	3	2	2	=MED(B16:H16)	=DESV.MÉDIO(B16:H16)
12	4	4	4	4	3	4	4	4	=MED(B17:H17)	=DESV.MÉDIO(B17:H17)
13	1	3	4	4	4	4	4	4	=MED(B18:H18)	=DESV.MÉDIO(B18:H18)
14	4	5	4	4	5	4	4	4	=MED(B20:H20)	=DESV.MÉDIO(B20:H20)
15	4	4	3	5	4	3	4	4	=MED(B21:H21)	=DESV.MÉDIO(B21:H21)
16	3	4	3	3	4	4	3	3	=MED(B22:H22)	=DESV.MÉDIO(B22:H22)
17	4	3	4	3	3	3	4	4	=MED(B24:H24)	=DESV.MÉDIO(B24:H24)
18	4	4	4	4	4	3	4	4	=MED(B25:H25)	=DESV.MÉDIO(B25:H25)
19	4	5	4	5	5	4	5	5	=MED(B27:H27)	=DESV.MÉDIO(B27:H27)
20	2	5	3	4	3	5	5	5	=MED(B29:H29)	=DESV.MÉDIO(B29:H29)
21	4	5	4	5	4	4	4	4	=MED(B30:H30)	=DESV.MÉDIO(B30:H30)
22	2	5	4	2	2	5	4	4	=MED(B31:H31)	=DESV.MÉDIO(B31:H31)
23	4	5	4	4	5	4	5	5	=MED(B32:H32)	=DESV.MÉDIO(B32:H32)
24	3	5	5	5	4	3	5	5	=MED(B33:H33)	=DESV.MÉDIO(B33:H33)
25	5	5	5	5	5	4	5	5	=MED(B34:H34)	=DESV.MÉDIO(B34:H34)
26	5	5	5	5	4	5	5	5	=MED(B35:H35)	=DESV.MÉDIO(B35:H35)
27	5	5	5	5	5	4	5	5	=MED(B36:H36)	=DESV.MÉDIO(B36:H36)

A consolidação da tabela anterior é feita através da planilha a seguir, e ao final tem-se o nível de maturidade avaliado para a empresa estudada.

Resultado Geral		Menor mediana	Desvio Médio	Resultado 1	Resultado 2	Resultado 3	Resultado 4	Resultado 5	Resultado 6	Resultado 7
Nível 2	=MED(I5:I11)	=MENOR(O3:U3;1)	=DESV.MÉDIO(O3:U3)	=MED(B5:B11)	=MED(C5:C11)	=MED(D5:D11)	=MED(E5:E11)	=MED(F5:F11)	=MED(G5:G11)	=MED(H5:H11)
Nível 3	=MED(I13:I27)	=MENOR(O4:U4;1)	=DESV.MÉDIO(O4:U4)	=MED(B13:B27)	=MED(C13:C27)	=MED(D13:D27)	=MED(E13:E27)	=MED(F13:F27)	=MED(G13:G27)	=MED(H13:H27)
Nível 4	=MED(I29:I33)	=MENOR(O5:U5;1)	=DESV.MÉDIO(O5:U5)	=MED(B29:B33)	=MED(C29:C33)	=MED(D29:D33)	=MED(E29:E33)	=MED(F29:F33)	=MED(G29:G33)	=MED(H29:H33)
Nível 5	=MED(I34:I36)	=MENOR(O6:U6;1)	=DESV.MÉDIO(O6:U6)	=MED(B34:B36)	=MED(C34:C36)	=MED(D34:D36)	=MED(E34:E36)	=MED(F34:F36)	=MED(G34:G36)	=MED(H34:H36)

ANEXO A - Ciclo de Avaliação OPM3

A Figura a seguir representa o ciclo de avaliação usada no método OPM3.

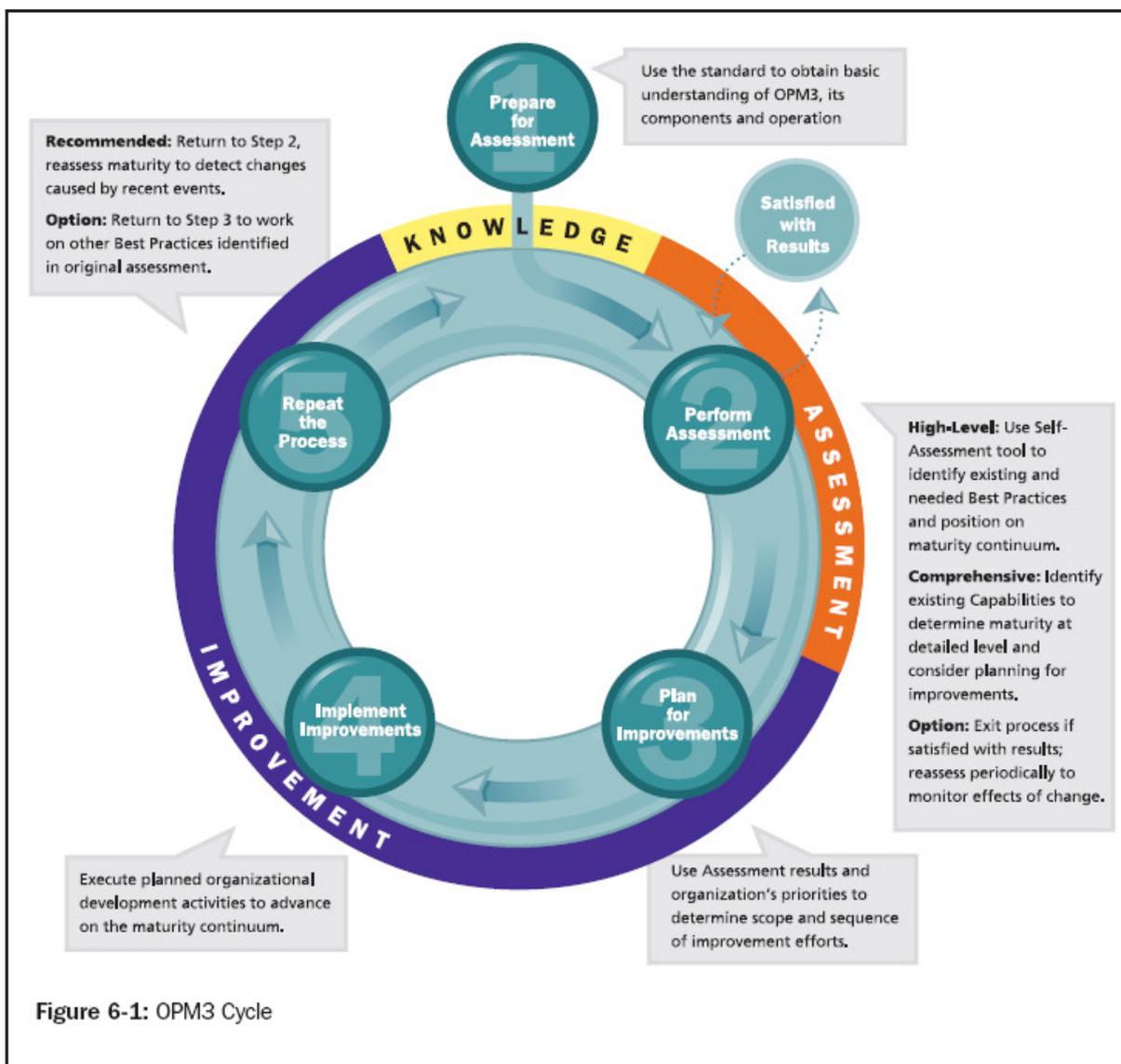


Figure 6-1: OPM3 Cycle

ANEXO B - Questões para a Avaliação OPM3

OPM3 SAM QUESTIONS – Questões usadas para o levantamento da maturidade usando o OPM3.

- 1 Are the sponsor and other stakeholders involved in setting a direction for the project that is in the best interests of all stakeholders?
- 2 Does your organization consider risk during project selection?
- 3 Are your organization's goals and objectives communicated to and understood by the project teams?
- 4 Do the projects in your organization have clear and measurable objectives in addition to time, cost, and quality?
- 5 Does your organization continuously improve the quality on projects to achieve customer satisfaction?
- 6 Does your organization have policies that describe the standardization, measurement, control, and continuous improvement of project management processes?
- 7 Has your organization fully integrated the PMBOK® Guide knowledge areas into its project management methodology?
- 8 Does your organization use project management processes and techniques in a manner that is relevant and effective for each project?
- 9 Does your organization use data internal to the project, data internal to the organization, and industry data to develop models for planning and re-planning?
- 10 Does your organization establish the project manager role for all projects?
- 11 Does your organization establish standard cross-functional project team structures?
- 12 Does your organization create a work environment that fosters teamwork, builds trust, and encourages project teams to take calculated risks when appropriate?
- 13 Does your organization have the necessary processes, tools, guidelines, or other formal means to assess the performance, knowledge, and experience levels of project resources and assign them to project roles appropriately?
- 14 Does your organization create a work environment that supports personal and professional achievement?
- 15 Do the project managers in your organization communicate and collaborate effectively and responsibly with project managers of related projects?
- 16 Does your organization establish and use standard documented processes at the Project level for the Initiation Processes (Initiation Process)?
- 17 Does your organization establish and use standard documented processes at the Project level for the Planning Core Processes (Project Plan Development, Scope Planning, Scope Definition, Activity Definition, Activity Sequencing, Activity Duration Estimating, Schedule Development, Resource Planning, Cost Estimating, Cost Budgeting, Risk Management Planning)?
- 18 Does your organization establish and use standard documented processes at the Project level for the Planning Facilitating Processes (Quality Planning, Organizational Planning, Staff Acquisition, Communications Planning, Risk Identification, Qualitative Risk Analysis, Quantitative Risk Analysis, Risk Response Planning, Procurement Planning, Solicitation Planning)?
- 19 Does your organization establish and use standard documented processes at the Project level for the Executing Core Processes (Project Plan Execution)?
- 20 Does your organization establish and use standard documented processes at the Project level for the Executing Facilitating Processes (Quality Assurance, Team Development, Information Distribution, Solicitation, Source Selection, Contract Administration)?

- 21 Does your organization establish and use standard documented processes at the Project level for the Controlling Core Processes (Performance Reporting, Integrated Change Control)?
- 22 Does your organization establish and use standard documented processes at the Project level for the Controlling Facilitating Processes (Scope Verification, Scope Change Control, Schedule Control, Cost Control, Quality Control, Risk Monitoring and Control)?
- 23 Does your organization establish and use standard documented processes at the Project level for the Closing Processes (Contract Closeout, Administrative Closure)?
- 24 Can your organization demonstrate a return on investment from undertaking projects?
- 25 Do the projects in your organization define and review goals and success criteria at the beginning of the project and then review them as the project progresses?
- 26 Does your organization have a standard approach for the definition, collection, and analysis of project metrics to ensure project data is consistent and accurate?
- 27 Does your organization use both internal and external standards to measure and improve project performance?
- 28 Does your organization have defined gateway milestones, where project deliverables are assessed to determine whether the project should continue or terminate?
- 29 Does your organization use risk management techniques to take measurements and assess the impact of risk during project execution?
- 30 Does your organization use a formal performance system that evaluates individuals and project teams on their project performance as well as the projects' overall results?
- 31 Does your organization establish and use measurements at the Project level for the Initiation Processes (Initiation Process)?
- 32 Does your organization establish and use measurements at the Project level for the Planning Core Processes (Project Plan Development, Scope Planning, Scope Definition, Activity Definition, Activity Sequencing, Activity Duration Estimating, Schedule Development, Resource Planning, Cost Estimating, Cost Budgeting, Risk Management Planning)?
- 33 Does your organization establish and use measurements at the Project level for the Planning Facilitating Processes (Quality Planning, Organizational Planning, Staff Acquisition, Communications Planning, Risk Identification, Qualitative Risk Analysis, Quantitative Risk Analysis, Risk Response Planning, Procurement Planning, Solicitation Planning)?
- 34 Does your organization establish and use measurements at the Project level for the Executing Core Processes (Project Plan Execution)?
- 35 Does your organization establish and use measurements at the Project level for the Executing Facilitating Processes (Quality Assurance, Team Development, Information Distribution, Solicitation, Source Selection, Contract Administration)?
- 36 Does your organization establish and use measurements at the Project level for the Controlling Core Processes (Performance Reporting, Integrated Change Control)?
- 37 Does your organization establish and use measurements at the Project level for the Controlling Facilitating Processes (Scope Verification, Scope Change Control, Schedule Control, Cost Control, Quality Control, Risk Monitoring and Control)?
- 38 Does your organization establish and use measurements at the Project level for the Closing Processes (Contract Closeout, Administrative Closure)?
- 39 Does your organization establish and execute controls at the Project level to manage the stability of Initiation Processes (Initiation Process)?
- 40 Does your organization establish and execute controls at the Project level to manage the stability of Planning Core Processes (Project Plan Development, Scope Planning, Scope Definition, Activity Definition, Activity Sequencing, Activity Duration Estimating, Schedule Development, Resource Planning, Cost Estimating, Cost Budgeting, Risk Management Planning)?
- 41 Does your organization establish and execute controls at the Project level to manage the stability of Planning Facilitating Processes (Quality Planning, Organizational Planning, Staff Acquisition,

Communications Planning, Risk Identification, Qualitative Risk Analysis, Quantitative Risk Analysis, Risk Response Planning, Procurement Planning, Solicitation Planning)?

42 Does your organization establish and execute controls at the Project level to manage the stability of Executing Core Processes (Project Plan Execution)?

43 Does your organization establish and execute controls at the Project level to manage the stability of Executing Facilitating Processes (Quality Assurance, Team Development, Information Distribution, Solicitation, Source Selection, Contract Administration)?

44 Does your organization establish and execute controls at the Project level to manage the stability of Controlling Core Processes (Performance Reporting, Integrated Change Control)?

45 Does your organization establish and execute controls at the Project level to manage the stability of Controlling Facilitating Processes (Scope Verification, Scope Change Control, Schedule Control, Cost Control, Quality Control, Risk Monitoring and Control)?

46 Does your organization establish and execute controls at the Project level to manage the stability of Closing Processes (Contract Closeout, Administrative Closure)?

47 Does your organization capture, analyze, and apply lessons learned from past projects?

48 Does your organization identify, assess, and implement improvements at the Project level for the Initiation Processes (Initiation Process)?

49 Does your organization identify, assess, and implement improvements at the Project level for the Planning Core Processes, Scope Planning, Scope Definition, Activity Definition, Activity Sequencing, Activity Duration Estimating, Schedule Development, Resource Planning, Cost Estimating, Cost Budgeting, Risk Management Planning)?

50 Does your organization identify, assess, and implement improvements at the Project level for the Planning Facilitating Processes (Quality Planning, Organizational Planning, Staff Acquisition, Communications Planning, Risk Identification, Qualitative Risk Analysis, Quantitative Risk Analysis, Risk Response Planning, Procurement Planning, Solicitation Planning)?

51 Does your organization identify, assess, and implement improvements at the Project level for the Executing Core Processes (Project Plan Execution)?

52 Does your organization identify, assess, and implement improvements at the Project level for the Executing Facilitating Processes (Quality Assurance, Team Development, Information Distribution, Solicitation, Source Selection, Contract Administration)?

53 Does your organization identify, assess, and implement improvements at the Project level for the Controlling Core Processes (Performance Reporting, Integrated Change Control)?

54 Does your organization identify, assess, and implement improvements at the Project level for the Controlling Facilitating Processes (Scope Verification, Scope Change Control, Schedule Control, Cost Control, Quality Control, Risk Monitoring and Control)?

55 Does your organization identify, assess, and implement improvements at the Project level for the Closing Processes (Contract Closeout, Administrative Closure)?

56 Does your organization have an organizational structure in place that supports effective communication and collaboration among projects in a program leading to improved results of those projects?

- 57 Do program managers assess the confidence in projects' plans in terms of their schedule, dependencies on other projects, and availability of resources?
- 58 Do program managers understand how their programs and other programs in the organization fit into the organization's overall goals and strategies?
- 59 Does your organization use a common set of processes to consistently manage and integrate multiple projects?
- 60 Does your organization establish and use standard documented processes at the Program level for the Initiation Processes (Initiation Process)?
- 61 Does your organization establish and use standard documented processes at the Program level for the Planning Core Processes (Project Plan Development, Scope Planning, Scope Definition, Activity Definition, Activity Sequencing, Activity Duration Estimating, Schedule Development, Resource Planning, Cost Estimating, Cost Budgeting, Risk Management Planning)?
- 62 Does your organization establish and use standard documented processes at the Program level for the Planning Facilitating Processes (Quality Planning, Organizational Planning, Staff Acquisition, Communications Planning, Risk Identification, Qualitative Risk Analysis, Quantitative Risk Analysis, Risk Response Planning, Procurement Planning, Solicitation Planning)?
- 63 Does your organization establish and use standard documented processes at the Program level for the Executing Core Processes (Project Plan Execution)?
- 64 Does your organization establish and use standard documented processes at the Program level for the Executing Facilitating Processes (Quality Assurance, Team Development, Information Distribution, Solicitation, Source Selection, Contract Administration)?
- 65 Does your organization establish and use standard documented processes at the Program level for the Controlling Core Processes (Performance Reporting, Integrated Change Control)?
- 66 Does your organization establish and use standard documented processes at the Program level for the Controlling Facilitating Processes (Scope Verification, Scope Change Control, Schedule Control, Cost Control, Quality Control, Risk Monitoring and Control)?
- 67 Does your organization establish and use standard documented processes at the Program level for the Closing Processes (Contract Closeout, Administrative Closure)?
- 68 Does your organization evaluate metrics processes at all levels for improvements?
- 69 Does your organization establish and use measurements at the Program level for the Initiation Processes (Initiation Process)?
- 70 Does your organization establish and use measurements at the Program level for the Planning Core Processes (Project Plan Development, Scope Planning, Scope Definition, Activity Definition, Activity Sequencing, Activity Duration Estimating, Schedule Development, Resource Planning, Cost Estimating, Cost Budgeting, Risk Management Planning)?
- 71 Does your organization establish and use measurements at the Program level for the Planning Facilitating Processes (Quality Planning, Organizational Planning, Staff Acquisition, Communications Planning, Risk Identification, Qualitative Risk Analysis, Quantitative Risk Analysis, Risk Response Planning, Procurement Planning, Solicitation Planning)?
- 72 Does your organization establish and use measurements at the Program level for the Executing Core Processes (Project Plan Execution)?
- 73 Does your organization establish and use measurements at the Program level for the Executing Facilitating Processes (Quality Assurance, Team Development, Information Distribution, Solicitation, Source Selection, Contract Administration)?
- 74 Does your organization establish and use measurements at the Program level for the Controlling Core Processes (Performance Reporting, Integrated Change Control)?
- 75 Does your organization establish and use measurements at the Program level for the Controlling Facilitating Processes (Scope Verification, Scope Change Control, Schedule Control, Cost Control, Quality Control, Risk Monitoring and Control)?

- 76 Does your organization establish and use measurements at the Program level for the Closing Processes (Contract Closeout, Administrative Closure)?
- 77 Does your organization establish and execute controls at the Program level to manage the stability of Initiation Processes (Initiation Process)?
- 78 Does your organization establish and execute controls at the Program level to manage the stability of Planning Core Processes (Project Plan Development, Scope Planning, Scope Definition, Activity Definition, Activity Sequencing, Activity Duration Estimating, Schedule Development, Resource Planning, Cost Estimating, Cost Budgeting, Risk Management Planning)?
- 79 Does your organization establish and execute controls at the Program level to manage the stability of Planning Facilitating Processes (Quality Planning, Organizational Planning, Staff Acquisition, Communications Planning, Risk Identification, Qualitative Risk Analysis, Quantitative Risk Analysis, Risk Response Planning, Procurement Planning, Solicitation Planning)?
- 80 Does your organization establish and execute controls at the Program level to manage the stability of Executing Core Processes (Project Plan Execution)?
- 81 Does your organization establish and execute controls at the Program level to manage the stability of Executing Facilitating Processes (Quality Assurance, Team Development, Information Distribution, Solicitation, Source Selection, Contract Administration)?
- 82 Does your organization establish and execute controls at the Program level to manage the stability of Controlling Core Processes (Performance Reporting, Integrated Change Control)?
- 83 Does your organization establish and execute controls at the Program level to manage the stability of Controlling Facilitating Processes (Scope Verification, Scope Change Control, Schedule Control, Cost Control, Quality Control, Risk Monitoring and Control)?
- 84 Does your organization establish and execute controls at the Program level to manage the stability of Closing Processes (Contract Closeout, Administrative Closure)?
- 85 Does your organization identify, assess, and implement improvements at the Program level for the Initiation Processes (Initiation Process)?
- 86 Does your organization identify, assess, and implement improvements at the Program level for the Planning Core Processes (Project Plan Development, Scope Planning, Scope Definition, Activity Definition, Activity Sequencing, Activity Duration Estimating, Schedule Development, Resource Planning, Cost Estimating, Cost Budgeting, Risk Management Planning)?
- 87 Does your organization identify, assess, and implement improvements at the Program level for the Planning Facilitating Processes (Quality Planning, Organizational Planning, Staff Acquisition, Communications Planning, Risk Identification, Qualitative Risk Analysis, Quantitative Risk Analysis, Risk Response Planning, Procurement Planning, Solicitation Planning)?
- 88 Does your organization identify, assess, and implement improvements at the Program level for the Executing Core Processes (Project Plan Execution)?
- 89 Does your organization identify, assess, and implement improvements at the Program level for the Executing Facilitating Processes (Quality Assurance, Team Development, Information Distribution, Solicitation, Source Selection, Contract Administration)?
- 90 Does your organization identify, assess, and implement improvements at the Program level for the Controlling Core Processes (Performance Reporting, Integrated Change Control)?
- 91 Does your organization identify, assess, and implement improvements at the Program level for the Controlling Facilitating Processes (Scope Verification, Scope Change Control, Schedule Control, Cost Control, Quality Control, Risk Monitoring and Control)?
- 92 Does your organization identify, assess, and implement improvements at the Program level for the Closing Processes (Contract Closeout, Administrative Closure)?
- 93 Does your organization effectively consider workload, profit requirements, and delivery timeframes in deciding how much project work it can undertake?
- 94 Does your organization align and prioritize projects to its business strategy?

- 95 Is your organization "projectized" in that it has project management policies and values, a common project language, and use of project management processes across all operations?
- 96 Does your organization use and maintain a common project management framework, methodology, and process set for its projects?
- 97 Are your organization's executives directly involved in the organization's project management direction, and do they demonstrate knowledge and support of that direction?
- 98 Does the structure of your organization support its project management direction?
- 99 Does your organization support open communication across all levels?
- 100 Do people in different roles and functions throughout your organization collaborate to define and agree on common goals?
- 101 Does your organization set a strategy to retain knowledge of internal and external resources?
- 102 Does your organization have and support an internal project management community that proactively provides for all the roles required for portfolio management?
- 103 Does your organization encourage membership in external project management communities (e.g. professional associations or initiatives)?
- 104 Does your organization provide for the ongoing training and development of project management resources?
- 105 Does your organization have progressive career paths for project-related roles?
- 106 Does your organization perform portfolio management including planning, risk management, procurement, and financial management?
- 107 Does your organization balance the mix of projects in a portfolio to ensure the health of the portfolio?
- 108 Does your organization's quality management system include portfolio management?
- 109 Is your organization's quality management system reviewed by an independent body?
- 110 Does your organization establish and use standard documented processes at the Portfolio level for the Initiation Processes (Initiation Process)?
- 111 Does your organization establish and use standard documented processes at the Portfolio level for the Planning Core Processes (Project Plan Development, Scope Planning, Scope Definition, Activity Definition, Activity Sequencing, Activity Duration Estimating, Schedule Development, Resource Planning, Cost Estimating, Cost Budgeting, Risk Management Planning)?
- 112 Does your organization establish and use standard documented processes at the Portfolio level for the Planning Facilitating Processes (Quality Planning, Organizational Planning, Staff Acquisition, Communications Planning, Risk Identification, Qualitative Risk Analysis, Quantitative Risk Analysis, Risk Response Planning, Procurement Planning, Solicitation Planning)?
- 113 Does your organization establish and use standard documented processes at the Portfolio level for the Executing Core Processes (Project Plan Execution)?
- 114 Does your organization establish and use standard documented processes at the Portfolio level for the Executing Facilitating Processes (Quality Assurance, Team Development, Information Distribution, Solicitation, Source Selection, Contract Administration)?
- 115 Does your organization establish and use standard documented processes at the Portfolio level for the Controlling Core Processes (Performance Reporting, Integrated Change Control)?
- 116 Does your organization establish and use standard documented processes at the Portfolio level for the Controlling Facilitating Processes (Scope Verification, Scope Change Control, Schedule Control, Cost Control, Quality Control, Risk Monitoring and Control)?
- 117 Does your organization establish and use standard documented processes at the Portfolio level for the Closing Processes (Contract Closeout, Administrative Closure)?
- 118 Does your organization gather quality assurance metrics on its projects?
- 119 Does your organization have a central project metrics repository?

120 Does your organization use project metrics to determine project, program, portfolio, and organizational effectiveness?

121 Does your organization use formal performance assessment processes and systems to evaluate individuals and project teams?

122 Does your organization evaluate and consider the investment of human and financial resources when selecting projects?

123 Does your organization evaluate and consider the value of projects to the organization when selecting projects?

124 Does your organization have project management tools that are integrated with other corporate systems?

125 Does your organization establish and use measurements at the Portfolio level for the Initiation Processes (Initiation Process)?

126 Does your organization establish and use measurements at the Portfolio level for the Planning Core Processes (Project Plan Development, Scope Planning, Scope Definition, Activity Definition, Activity Sequencing, Activity Duration Estimating, Schedule Development, Resource Planning, Cost Estimating, Cost Budgeting, Risk Management Planning)?

127 Does your organization establish and use measurements at the Portfolio level for the Planning Facilitating Processes (Quality Planning, Organizational Planning, Staff Acquisition, Communications Planning, Risk Identification, Qualitative Risk Analysis, Quantitative Risk Analysis, Risk Response Planning, Procurement Planning, Solicitation Planning)?

128 Does your organization establish and use measurements at the Portfolio level for the Executing Core Processes (Project Plan Execution)?

129 Does your organization establish and use measurements at the Portfolio level for the Executing Facilitating Processes (Quality Assurance, Team Development, Information Distribution, Solicitation, Source Selection, Contract Administration)?

130 Does your organization establish and use measurements at the Portfolio level for the Controlling Core Processes (Performance Reporting, Integrated Change Control)?

131 Does your organization establish and use measurements at the Portfolio level for the Controlling Facilitating Processes (Scope Verification, Scope Change Control, Schedule Control, Cost Control, Quality Control, Risk Monitoring and Control)?

132 Does your organization establish and use measurements at the Portfolio level for the Closing Processes (Contract Closeout, Administrative Closure)?

133 Does your organization establish and execute controls at the Portfolio level to manage the stability of Initiation Processes (Initiation Process)?

134 Does your organization establish and execute controls at the Portfolio level to manage the stability of Planning Core Processes (Project Plan Development, Scope Planning, Scope Definition, Activity Definition, Activity Sequencing, Activity Duration Estimating, Schedule Development, Resource Planning, Cost Estimating, Cost Budgeting, Risk Management Planning)?

135 Does your organization establish and execute controls at the Portfolio level to manage the stability of Planning Facilitating Processes (Quality Planning, Organizational Planning, Staff Acquisition, Communications Planning, Risk Identification, Qualitative Risk Analysis, Quantitative Risk Analysis, Risk Response Planning, Procurement Planning, Solicitation Planning)?

136 Does your organization establish and execute controls at the Portfolio level to manage the stability of Executing Core Processes (Project Plan Execution)?

137 Does your organization establish and execute controls at the Portfolio level to manage the stability of Executing Facilitating Processes (Quality Assurance, Team Development, Information Distribution, Solicitation, Source Selection, Contract Administration)?

138 Does your organization establish and execute controls at the Portfolio level to manage the stability of Controlling Core Processes (Performance Reporting, Integrated Change Control)?

139 Does your organization establish and execute controls at the Portfolio level to manage the stability of Controlling Facilitating Processes (Scope Verification, Scope Change Control, Schedule Control, Cost Control, Quality Control, Risk Monitoring and Control)?

140 Does your organization establish and execute controls at the Portfolio level to manage the stability of Closing Processes (Contract Closeout, Administrative Closure)?

141 Does your organization have a program to achieve project management maturity?

142 Does your organization recognize the need for OPM3 as part of a project management maturity program?

143 Does your organization incorporate lessons learned from past projects, programs, and portfolios into its project management methodology?

144 Does your organization identify, assess, and implement improvements at the Portfolio level for the Initiation Processes (Initiation Process)?

145 Does your organization identify, assess, and implement improvements at the Portfolio level for the Planning Core Processes (Project Plan Development, Scope Planning, Scope Definition, Activity Definition, Activity Sequencing, Activity Duration Estimating, Schedule Development, Resource Planning, Cost Estimating, Cost Budgeting, Risk Management Planning)?

146 Does your organization identify, assess, and implement improvements at the Portfolio level for the Planning Facilitating Processes (Quality Planning, Organizational Planning, Staff Acquisition, Communications Planning, Risk Identification, Qualitative Risk Analysis, Quantitative Risk Analysis, Risk Response Planning, Procurement Planning, Solicitation Planning)?

147 Does your organization identify, assess, and implement improvements at the Portfolio level for the Executing Core Processes (Project Plan Execution)?

148 Does your organization identify, assess, and implement improvements at the Portfolio level for the Executing Facilitating Processes (Quality Assurance, Team Development, Information Distribution, Solicitation, Source Selection, Contract Administration)?

149 Does your organization identify, assess, and implement improvements at the Portfolio level for the Controlling Core Processes (Performance Reporting, Integrated Change Control)?

150 Does your organization identify, assess, and implement improvements at the Portfolio level for the Controlling Facilitating Processes (Scope Verification, Scope Change Control, Schedule Control, Cost Control, Quality Control, Risk Monitoring and Control)?

151 Does your organization identify, assess, and implement improvements at the Portfolio level for the Closing Processes (Contract Closeout, Administrative Closure)?

ANEXO C - Questionário Prado MMGP

O texto a seguir mostra o questionário usado por Prado (2005) para avaliação do nível de maturidade do PDP.

NÍVEL 2 – REPETITIVO OU CONHECIDO (Linguagem Comum)

- 1.** No nível da alta administração, a **aceitação do assunto** Gerenciamento de Projetos é:
 - a. O assunto é bastante conhecido e aceito como uma boa prática de gerenciamento há, pelo menos, um ano. A alta administração estimula o uso destes conhecimentos.
 - b. O assunto é razoavelmente conhecido e está se iniciando o estímulo para o uso destes conhecimentos.
 - c. A O assunto é apenas conhecido. Não existe nenhum estímulo formal para o uso destes conhecimentos.
 - d. Existe algum receio da alta administração quanto ao uso destes assuntos..
- 2.** No nível de gerentes de projetos, a **aceitação do assunto** Gerenciamento de Projetos é:
 - a. O assunto é bastante conhecido e aceito como uma boa prática de gerenciamento há, pelo menos, um ano. Os gerentes de projetos se sentem estimulados a utilizar estes conhecimentos.
 - b. O assunto é razoavelmente conhecido e está se iniciando o estímulo para o uso destes conhecimentos.
 - c. O assunto é apenas conhecido. Não existe nenhum estímulo formal para o uso destes conhecimentos.
 - d. Os gerentes desconhecem o assunto ou existe algum receio, dos gerentes, quanto ao uso destes assuntos..
- 3.** No nível de clientes dos projetos (ou seja, aqueles setores internos ou externos à organização que recebem o produto ou serviço criado pelo projeto), a **aceitação do assunto** Gerenciamento de Projetos é:
 - a. O assunto é bastante conhecido e aceito como uma boa prática de gerenciamento há, pelo menos, um ano. Os clientes gostam do tema e estimulam seu uso.
 - b. O assunto é razoavelmente conhecido e aceito como uma boa prática de gerenciamento por uma parcela dos clientes.
 - c. O assunto é apenas conhecido.
 - d. Os clientes internos desconhecem o assunto ou existe algum receio, dos clientes internos, quanto ao uso destes assuntos.
- 4.** Com relação à conveniência do treinamento em gerenciamento de projetos estar alinhado com a cultura da empresa, com outras práticas gerenciais existentes, com o tipo de empresa e especificidades do setor, temos:
 - a. Existe uma forte preocupação neste sentido que foi totalmente contemplada nos treinamentos oferecidos.
 - b. Existe uma forte preocupação neste sentido que foi parcialmente contemplada nos treinamentos oferecidos.
 - a. Existe uma forte preocupação neste sentido, mas, infelizmente, os treinamentos oferecidos não tiveram esta orientação.
 - b. Desconhece-se a importância deste aspecto.
- 5.** Com relação aos **treinamentos efetuados dentro da organização**, para o setor, nos últimos doze meses, temos a comentar:
 - a. A organização realizou diversos cursos internos abordando assuntos metodológicos e *softwares*.
 - b. Os cursos abordaram apenas softwares.
 - c. Foi realizado um único curso.
 - d. Não foi realizado nenhum curso interno.
- 6.** Com relação aos **treinamentos efetuados fora da organização**, por profissionais do setor envolvidos com gerenciamento de projetos, nos últimos doze meses, temos a comentar:
 - a. A organização estimula tais iniciativas e efetua reembolso.
 - b. A organização estimula tais iniciativas, mas não efetua reembolso.
 - c. A organização aceita tais iniciativas, mas não acena nenhuma vantagem de carreira para os participantes.
 - d. A organização desconhece ou desestimula tais iniciativas.
- 7.** Com relação ao **tipo e abrangência do treinamento formal** fornecido aos gerentes de projetos, temos:
 - a. O treinamento abordou todas as 9 áreas conforme o PMBOK (ou apenas aquelas identificadas como necessárias ao setor), em nível adequado aos gerentes de projetos.

Todos os gerentes de projetos foram treinados.

b. O treinamento abordou apenas poucas áreas de gerenciamento. Cerca de 50% dos gerentes possuem este treinamento.

c. O treinamento abordou apenas poucas áreas de gerenciamento. Cerca de 20% dos gerentes possuem este treinamento.

d. Não foi fornecido nenhum treinamento formal.

8. Com relação ao **tipo e abrangência do treinamento formal** fornecido à alta administração do setor, temos:

a. O treinamento abordou as áreas relevantes do PMBOK (adequadas ao setor), em nível adequado à alta administração. Toda a alta administração do setor, que necessita do treinamento, foi treinada.

b. O treinamento abordou apenas poucas áreas de gerenciamento. Cerca de 50% da alta administração, que necessita do treinamento, possuem este treinamento.

c. O treinamento abordou apenas poucas áreas de gerenciamento. Cerca de 20% da alta administração, que necessita do treinamento, possuem este treinamento.

d. Não foi fornecido nenhum treinamento formal.

9. Com relação ao **tipo e abrangência do treinamento formal** fornecido aos clientes internos, temos:

a. O treinamento abordou as áreas relevantes do PMBOK (adequadas ao setor), em nível adequado dos clientes. Todos os clientes internos, envolvidos com os projetos do setor, foram treinados.

b. O treinamento abordou apenas poucas áreas de gerenciamento. Cerca de 50% dos clientes foram treinados.

c. O treinamento abordou apenas poucas áreas de gerenciamento. Cerca de 20% dos clientes internos possuem este treinamento.

d. Não foi fornecido nenhum treinamento formal.

10. Com relação ao **treinamento em softwares para gerenciamento de tempo** (seqüenciamento de tarefas, cronogramas etc.), temos:

a. Foram escolhidos profissionais com perfil adequado, foi fornecido treinamento e eles utilizam os *softwares* há algum tempo.

b. Foram escolhidos profissionais com perfil adequado, foi fornecido treinamento. Está se iniciando a utilização dos *softwares*.

c. Existem *softwares*, mas apenas algumas pessoas os conhecem por meio de iniciativa pessoal. O uso é esporádico.

d. Não existem *softwares* para gerenciamento de tempo no setor da organização.

NÍVEL 3 – PADRONIZADO

1. Com relação ao **uso de metodologia** por pessoas envolvidas com projetos, temos:

a. Existe uma metodologia implantada, testada e em uso rotineiro por todos os principais envolvidos com projetos há, pelo menos, um ano.

b. Existe uma metodologia implantada, testada e em uso rotineiro por um pequeno número de gerentes de projeto há, pelo menos, um ano. O público restante não tem nenhum acesso.

c. A metodologia foi implantada recentemente e seu uso ainda é incipiente.

d. Não existe metodologia implantada.

2. Com relação à **abrangência de metodologia** disponível, temos:

a. Ela aborda todas as áreas relevantes (adequadas ao setor) e os 5 grupos de processos (inicialização, planejamento, execução, controle e encerramento) do PMBOK.

b. Ela aborda apenas a área de tempo (planejamento e controle). Outras áreas relevantes estão em implantação.

c. Ela aborda apenas planejamento de tempo.

d. Não existe metodologia implantada.

3. Com relação à **informatização da metodologia**, temos:

a. Ela está totalmente informatizada, disponível e em uso por todos os principais envolvidos há, pelo menos, um ano.

b. Ela está totalmente informatizada há, pelo menos, um ano, mas está em uso apenas por um pequeno número de gerentes.

c. Ela está sendo informatizada.

d. Não existe informatização implantada.

4. Com relação à **integração da metodologia** de gerenciamento de projetos com outras práticas de gerenciamento existentes na organização, temos:

a. Ela está totalmente integrada com outras práticas de gerenciamento, tais como gerenciamento pela qualidade total, planejamento estratégico, gerenciamento da produção, gerenciamento da rotina do dia-a-dia, etc.

- b. Está sendo feito um esforço para integração.
 - c. Pretende-se fazer isto no futuro.
 - d. Desconhece-se a necessidade de integração.
- 5.** Com relação à **estrutura organizacional**, é possível afirmar que o relacionamento entre gerentes de projeto e outros setores da organização envolvidos com projetos ocorre formalmente segundo a seguinte estrutura:
- a. Ocorre formalmente segundo uma estrutura projetizada ou matricial forte ou matricial balanceada.
 - b. Ocorre informalmente segundo uma estrutura matricial balanceada.
 - c. Ocorre informalmente segundo uma estrutura matricial fraca.
 - d. Não existe nenhuma estrutura formalmente ou informalmente estabelecida. O assunto é desconhecido.
- 6.** Com relação ao **Escritório de Gerenciamento de Projetos**, temos:
- a. Ele foi implantado e está operando eficientemente há mais de um ano.
 - b. Ele está implantado há mais de um ano, mas não funciona eficientemente.
 - c. Ele foi recentemente implantado.
 - d. Não existe Escritório de Gerenciamento de Projetos.
- 7.** Com relação ao uso de **Comitês** para acompanhamento de projetos, temos:
- a. Eles foram implantados e estão operando eficientemente há mais de um ano.
 - b. Eles estão implantados há mais de um ano, mas não funcionam eficientemente.
 - c. Eles foram recentemente implantados.
 - d. Não existem Comitês.
- 8.** Com relação às **reuniões de avaliação do andamento de cada projeto**, efetuadas em reunião do gerente do projeto com sua equipe, temos:
- a. As reuniões são organizadas segundo uma disciplina pré-estabelecida que prevê horário, local, pauta, participantes, relatórios, etc. As reuniões permitem que todos os membros da equipe percebam o andamento do projeto.
 - b. Não existe uma disciplina pré-estabelecida. O gerente do projeto se encarrega das características de cada reunião. Parece que somente o gerente do projeto realmente sabe do andamento do projeto.
 - c. Não se realizam reuniões de avaliação do andamento de cada projeto: o gerente do projeto obtém informações do andamento de maneira informal.
 - d. Não se realizam reuniões de avaliação do andamento de cada projeto e, ao que parece, os projetos ficam à deriva.
- 9.** Com relação à **forma de avaliação do andamento de cada projeto**, temos:
- a. Foram estabelecidos previamente critérios para avaliação do andamento, que são disciplinadamente utilizados em cada projeto. Já existe uma cultura no setor com relação a estes critérios.
 - b. Os critérios foram estabelecidos, mas mudam constantemente.
 - c. Os critérios foram estabelecidos, mas não são utilizados.
 - d. Não é feita nenhuma avaliação de andamento.
- 10.** Quando um projeto se encontra em um **estado muito diferente do planejado** com relação a tempo ou custo ou escopo ou qualidade, temos:
- a. Foram estabelecidos critérios para o estabelecimento de correções de rumo que são criteriosamente utilizados por todos os envolvidos.
 - b. Foram estabelecidos critérios para o estabelecimento de correções de rumo que mas que, infelizmente, não são adequadamente utilizados por todos os envolvidos.
 - c. Estão sendo estabelecidos critérios para correção de rumo
 - d. Não se está fazendo nada neste sentido.

NÍVEL 4 – GERENCIADO

- 1.** Com relação à **avaliação de projetos já encerrados**, no que toca à Qualidade do Gerenciamento e Qualidade do Produto/Serviço criado, temos:
- a. Foi criado um banco de dados (ou algo semelhante) para coletar estes dados e já existe uma grande quantidade deste tipo de informações que são utilizados rotineiramente.
 - b. Foi criado um banco de dados (ou algo semelhante) para coletar estes dados e já existe uma razoável quantidade deste tipo de informações cujo uso está sendo estimulado.
 - c. Foi criado um banco de dados (ou algo semelhante) para coletar estes dados e estamos iniciando a coleta deste tipo de informações.
 - d. Existem alguns dados, mas estão dispersos e não existe um arquivamento informatizado central
- 2.** Com relação à **avaliação de projetos já encerrados**, no que toca a Lições Aprendidas, temos:
- a. Foi criado um banco de dados (ou algo semelhante) para coletar estes dados e já existe uma

grande quantidade deste tipo de informações que são utilizados rotineiramente.

b. Foi criado um banco de dados (ou algo semelhante) para coletar estes dados e já existe uma razoável quantidade deste tipo de informações cujo uso está sendo estimulado.

c. Foi criado um banco de dados (ou algo semelhante) para coletar estes dados e estamos iniciando a coleta deste tipo de informações.

d. Existem alguns dados, mas estão dispersos e não existe um arquivamento informatizado central.

3. Com relação à **melhoria contínua** no modelo gerenciamento de projetos existente na organização, praticada por meio de controle e medição dos recursos da metodologia e do sistema informatizado, temos:

a. O modelo implementado é permanentemente avaliado (controle e medição do uso) e os aspectos que mostram fragilidade ou inadequabilidade são discutidos e aperfeiçoados. O modelo tem evoluído de forma que atenda e agrade os principais usuários.

b. O modelo implementado é permanentemente avaliado (controle e medição do uso) e os aspectos que mostram fragilidade ou inadequabilidade são discutidos e aperfeiçoados.

Infelizmente, o modelo atual ainda não agrada os principais usuários.

c. Está sendo implementado um programa de melhoria contínua.

d. O assunto ainda não foi abordado.

4. Com relação às **anomalias em tarefas** que estão em andamento ou que acabaram de ser executadas (atrasos, estouro de orçamento, não obediência ao escopo previsto, não atendimento às exigências de qualidade), temos:

a. Existe um sistema para coleta de informações que permite identificar as causas das anomalias, estabelecer contramedidas e acompanhar sua implementação. O sistema está em funcionamento há bastante tempo e já existe uma cultura para o seu uso.

b. Existe um sistema para coleta de informações que permite identificar as causas das anomalias. O sistema foi recentemente implantado e está sendo criada uma cultura para o seu uso.

c. Está sendo implantado um sistema com este objetivo.

d. Pretende-se abordar este assunto no futuro.

5. Com relação às **causas de fracasso** (atrasos, estouro de orçamento, não obediência ao escopo previsto, não atendimento a exigências de qualidade) oriundas do próprio setor ou de setores externos, temos:

a. Todas as principais causas foram identificadas. Foram estabelecidas e implantadas contramedidas para eliminar todas as causas de desvios. Este trabalho está sendo bem sucedido.

b. Todas as principais causas de desvios foram identificadas. Foram estabelecidas contramedidas para eliminar as causas e elas estão sendo implantadas.

c. Todas as principais causas de desvios foram identificadas. Ainda não foram estabelecidas contra-medidas para eliminar as causas de desvios.

d. Ainda não existe um trabalho nesta direção.

7. Com relação à **eficiência e eficácia dos setores externos** ao setor sendo avaliado, porém dentro da própria organização (também chamados de fornecedores internos ou de interfaces), no auxílio aos nossos projetos, temos:

a. Os fornecedores internos se tornaram altamente eficientes e eficazes e tem uma atuação pró-ativa.

b. Os fornecedores internos se tornaram razoavelmente eficientes e eficazes.

c. Os fornecedores internos estão efetuando ações nesta direção.

d. Não existe nenhuma iniciativa nesta direção.

7. Com relação ao acompanhamento e estímulo aos gerentes de projetos no sentido de atingirem as metas de seus projetos, temos:

a. Existe, há pelo menos um ano, um Sistema de Avaliação, para os gerentes de projetos pelos quais se estabelecem suas metas para o próximo período e se avalia quão bem ele se destacou no período anterior. Eventualmente, o gerente de projetos pode obter bônus por atingimento de metas.

b. Existe um Sistema de Avaliação para os gerentes de projetos pelos quais se estabelecem suas metas para o próximo período e se avalia quão bem ele se destacou no período anterior. O sistema foi recentemente implantado.

c. Não existe um Sistema de Avaliação conforme descrito nos itens anteriores mas os gerentes são fortemente estimulados a atingirem suas metas.

d. Não existe nenhuma iniciativa nessa direção.

8. Com relação ao aperfeiçoamento avançado da capacidade dos gerentes de projetos, com ênfase em **relacionamentos humanos** (liderança, negociação, conflitos, motivação, etc), temos:

a. Existe um plano estruturado formal de treinamento e praticamente todos os gerentes de projeto já passaram por este treinamento.

- b. Existe um plano estruturado formal de treinamento e uma razoável quantidade de gerentes de projeto já passou por este treinamento.
 - c. Tem havido algumas iniciativas de treinamento avançado por parte da empresa, mas em estágio inicial.
 - d. Não existe nenhuma iniciativa nessa direção.
- 9.** Com relação ao estímulo para a obtenção de **certificação** pelos gerentes de projetos do setor, temos:
- a. Existe um plano em execução para estimular os gerentes de projetos a obter uma certificação PMP ou equivalente. Por este plano, a quantidade necessária e adequada de gerentes de projetos devem obter a certificação nos próximos anos.
 - b. Existe um plano em execução para estimular os gerentes de projetos a obter uma certificação PMP ou equivalente. Todavia apenas uma pequena fração dos gerentes de projetos deverá obter a certificação.
 - c. O assunto é visto com seriedade e pretende-se montar um plano neste sentido.
 - d. Não existe nenhuma iniciativa neste sentido.
- 10.** Com relação ao **alinhamento dos projetos executados no setor com os negócios da organização** (ou com o Planejamento Estratégico), temos:
- a. Foram criados critérios há, pelo menos um ano, para que os novos projetos somente sejam aceitos se alinhados com os negócios da organização. Estes critérios têm sido respeitados e todos os novos projetos estão alinhados com os negócios da organização.
 - b. Foram criados critérios para que os novos projetos somente sejam aceitos se alinhados com os negócios da organização. O processo está em fase inicial e estes critérios têm sido respeitados.
 - c. Foram criados critérios para que os novos projetos somente sejam aceitos se alinhados com os negócios da organização. No entanto, eles nem sempre são seguidos e, assim, nem todos os projetos executados estão alinhados com os negócios da organização.
 - d. Não existem critérios para que os novos projetos somente sejam aceitos se alinhados com os negócios da organização. Isso é feito intuitivamente..

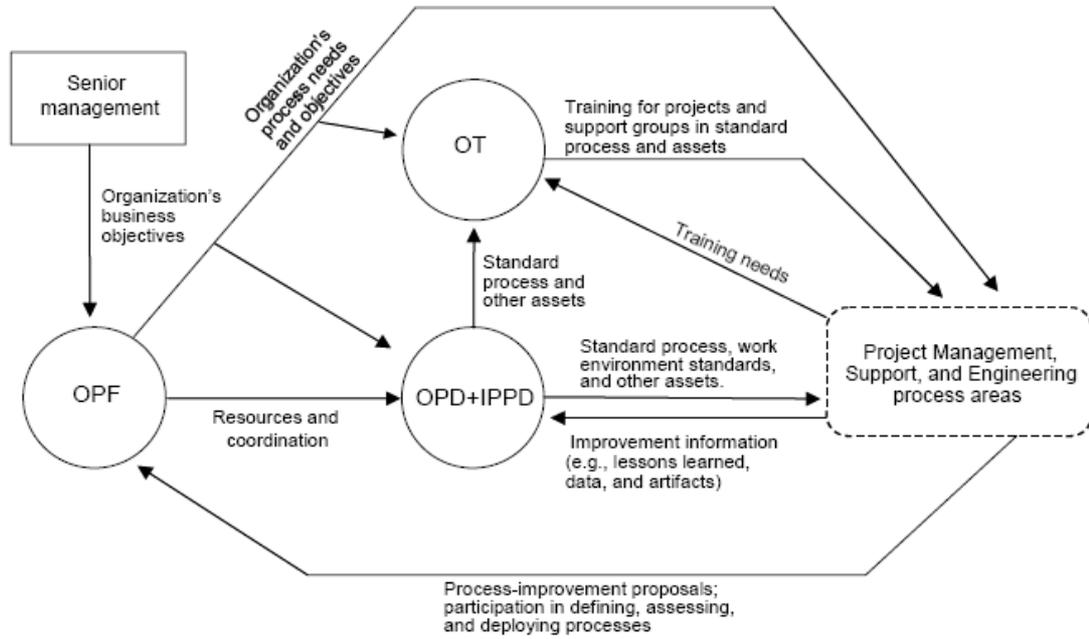
NÍVEL 5 – OTIMIZADO

- 1.** Com relação à **avaliação de projetos já encerrados**, no que toca à Qualidade do Gerenciamento e Qualidade Técnica do Produto/Serviço obtido, temos:
- a. Existe um amplo e excelente banco de dados (ou algo semelhante) que é utilizado rotineiramente pelos gerentes de projeto há, pelo menos, 2 anos.
 - b. Existe um banco de dados (ou algo semelhante) que, ou não pode ser classificado de amplo e excelente ou não é utilizado rotineiramente pelos gerentes de projeto.
- 2.** Com relação à **avaliação de projetos já encerrados**, no que toca a Lições Aprendidas, temos:
- a. Existe um amplo e excelente banco de dados (ou algo semelhante) que é utilizado rotineiramente pelos gerentes de projeto há, pelo menos, 2 anos.
 - b. Existe um banco de dados (ou algo semelhante) que, ou não pode ser classificado de amplo e excelente ou não é utilizado rotineiramente pelos gerentes de projeto.
- 3.** Com relação à **avaliação da estrutura organizacional implementada** (Comitês, Escritório de Gerenciamento de Projetos, Gerente de Projetos, *Sponsors*, etc.), podemos afirmar:
- a. A estrutura implementada é adequada ao setor e funciona convenientemente há, pelo menos, 2 anos.
 - b. A estrutura foi implementada há menos de 2 anos ou não é adequada ao setor ou não funciona convenientemente.
- 4.** Com relação à **visibilidade de nossa organização** na comunidade empresarial, temos:
- a. Nossa organização é vista e citada como *benchmark* em gerenciamento de projetos há bastante tempo. Recebemos freqüentes visitas de outras organizações para conhecer nosso sistema de gerenciamento de projetos.
 - b. Estamos começando a ser reconhecidos como *benchmark*.
 - c. Acreditamos em nossa capacidade gerencial e sentimos que estamos na vanguarda do assunto. Estamos abertos para visitas e contactos.
 - d. Ainda estamos muito longe de ser reconhecidos como *benchmark*.
- 5.** Com relação ao aperfeiçoamento avançado da capacidade dos gerentes de projetos, em aspectos relacionados com **relacionamentos humanos** (negociação, liderança, conflitos, motivação, etc):
- a. Quase a totalidade de nossos gerentes é altamente avançada nesses aspectos.
 - b. Acima de 80% de nossos gerentes são altamente avançados nesses aspectos.
 - c. Acima de 50% de nossos gerentes são altamente avançados nesses aspectos.
 - d. Abaixo de 50% de nossos gerentes são altamente avançados nesses aspectos.
- 6.** Com relação às habilidades de nossos gerentes de projetos, tanto técnicas (ou da área de aplicação) como de gerenciamento de projetos, podemos afirmar que:

- a. Quase a totalidade de nossos gerentes é altamente avançada nesses aspectos.
 - b. Acima de 80% de nossos gerentes são altamente avançados nesses aspectos.
 - c. Acima de 50% de nossos gerentes são altamente avançados nesses aspectos.
 - d. Abaixo de 50% de nossos gerentes são altamente avançados nesses aspectos.
- 7.** Com relação ao programa de **certificação PMP ou equivalente** dos gerentes de projetos do setor, temos:
- a. A quantidade adequada e necessária de gerentes certificados foi atingida.
 - b. Acima de 80% da quantidade adequada e necessária de gerentes certificados foi atingida.
 - c. Acima de 50% da quantidade adequada e necessária de gerentes certificados foi atingida.
 - d. Abaixo de 50% da quantidade adequada e necessária de gerentes certificados foi atingida.
- 8.** Com relação às **causas de fracasso** dos projetos (atrasos, estouro de orçamento, não obediência ao escopo previsto, não atendimento a exigências de qualidade), tanto internas como externas ao setor, temos:
- a. Todas as causas já foram mapeadas e ações de correção já foram executadas com sucesso quase total há, pelo menos, um ano.
 - b. Ainda existe muito trabalho a ser feito neste sentido.
- 9.** Com relação ao **alinhamento** dos projetos executados no setor **com os negócios da organização** (ou com o Planejamento Estratégico), temos:
- a. O alinhamento é de 100% há muito tempo (acima de 2 anos).
 - b. O alinhamento é de 100% há pouco tempo (acima de 1 ano).
 - c. O alinhamento é de 100% há muito pouco tempo (abaixo de 1 ano).
 - d. Não existe alinhamento de 100%.
- 10.** Com relação ao **índice de sucesso** dos projetos executados no setor podemos afirmar que:
- e. 100% dos projetos são executados com sucesso.
 - f. Acima de 95% dos projetos são executados com sucesso.
 - g. Acima de 90% dos projetos são executados com sucesso.
 - h. Abaixo de 90% dos projetos são executados com sucesso.

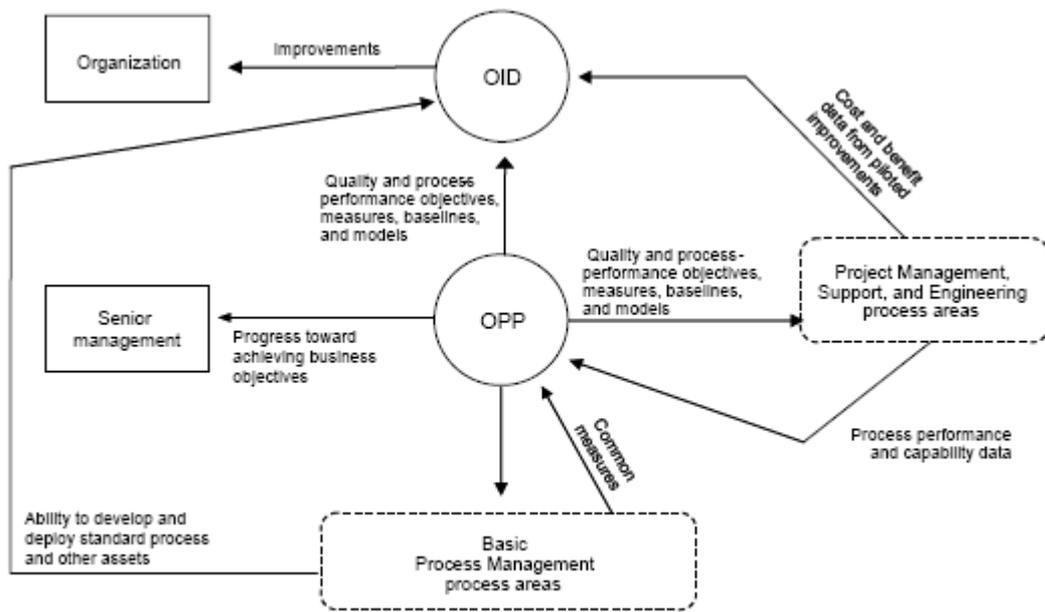
ANEXO D - Áreas de Processos Básicas para o Gerenciamento de Processos CMMI

CMMI for Development
Version 1.2



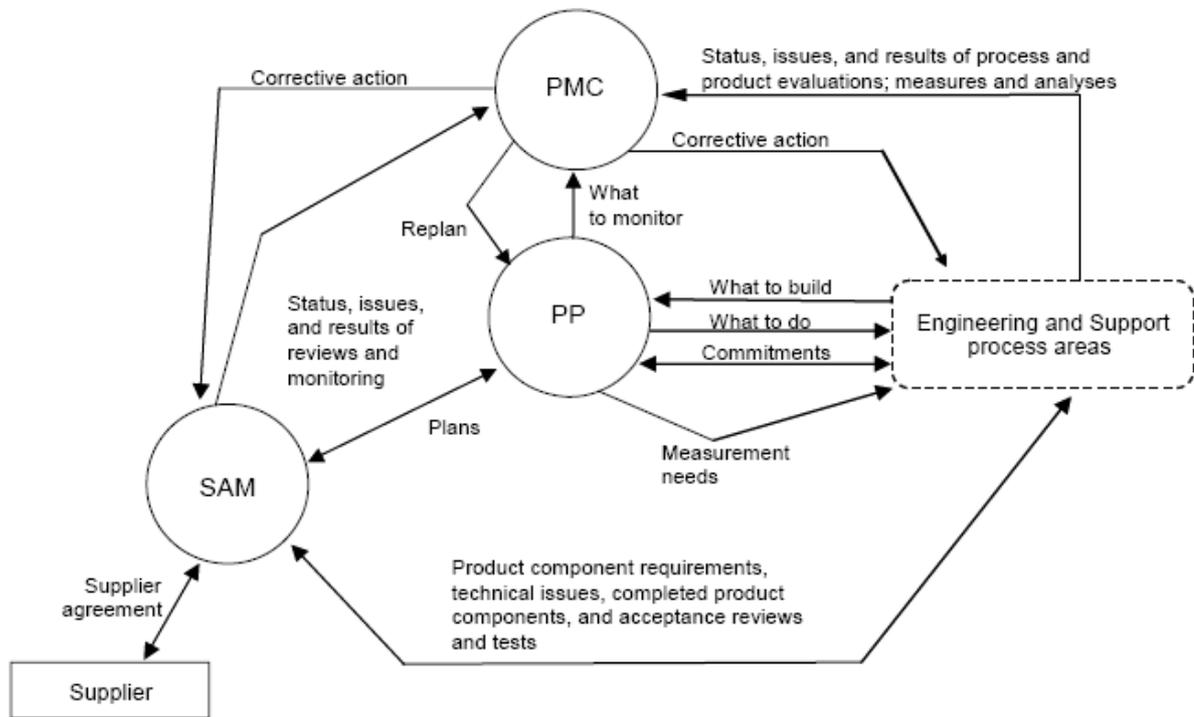
OPF = Organizational Process Focus
 OT = Organizational Training
 OPD+IPPD = Organizational Process Definition (with the IPPD addition)

ANEXO E - Áreas de Processos Avançados para o Gerenciamento de Processos - CMMI



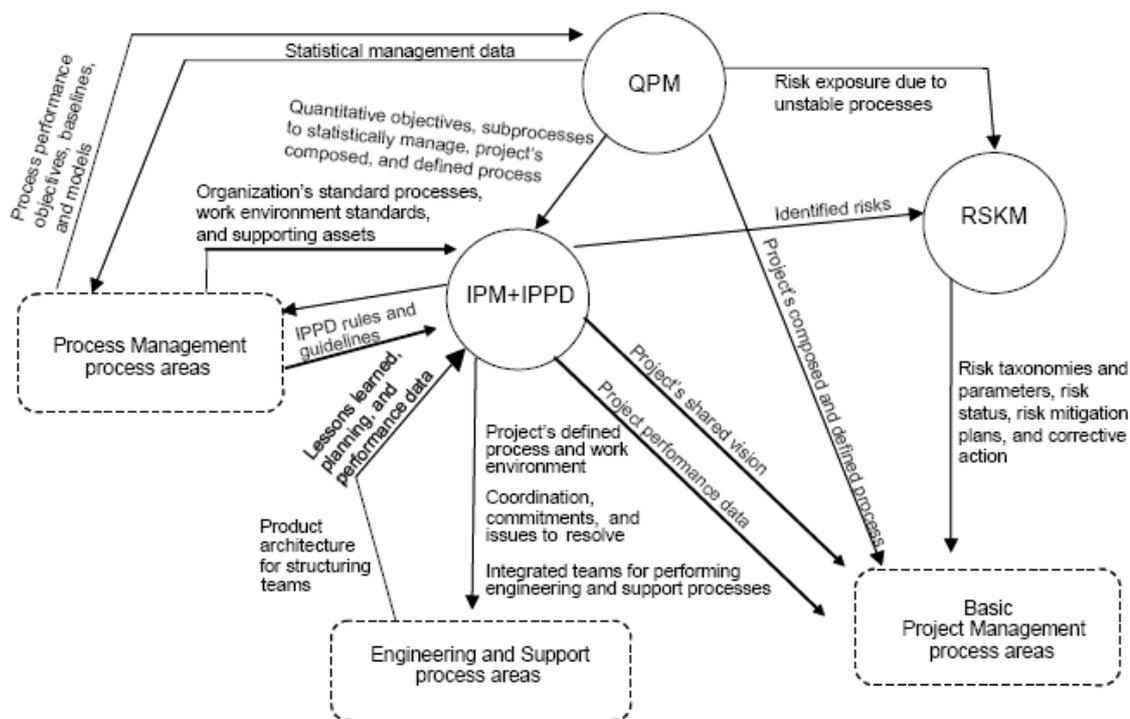
OID = Organizational Innovation and Deployment
 OPP = Organizational Process Performance

ANEXO F - Áreas de Processos Básicas para o Gerenciamento de Projetos - CMMI



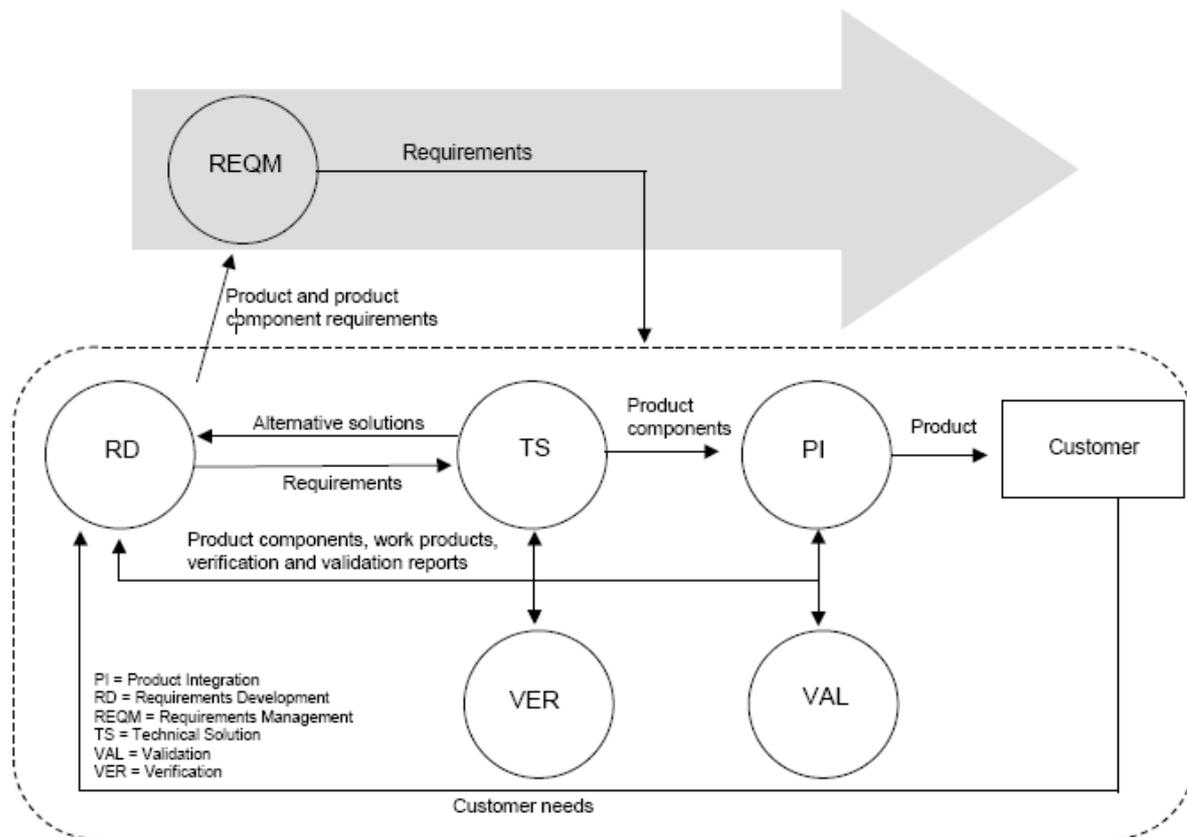
PMC = Project Monitoring and Control
 PP = Project Planning
 SAM = Supplier Agreement Management

ANEXO G - Áreas de Processos Avançados para o Gerenciamento de Projetos - CMMI

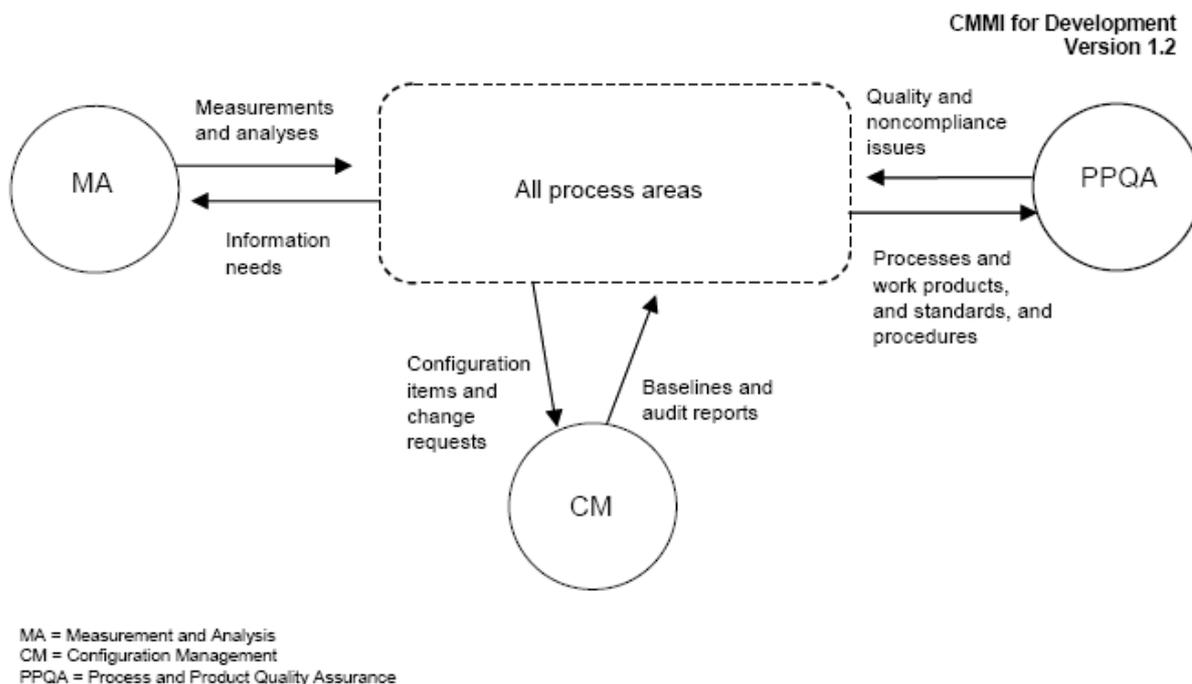


IPM+IPPD = Integrated Project Management (with the IPPD addition)
 QPM = Quantitative Project Management
 RSKM = Risk Management

ANEXO H - Áreas de Processos para a Engenharia - CMMI



ANEXO I - Áreas de Processos Básicas para o Suporte - CMMI



ANEXO J - Áreas de Processos Avançadas para o Suporte - CMMI

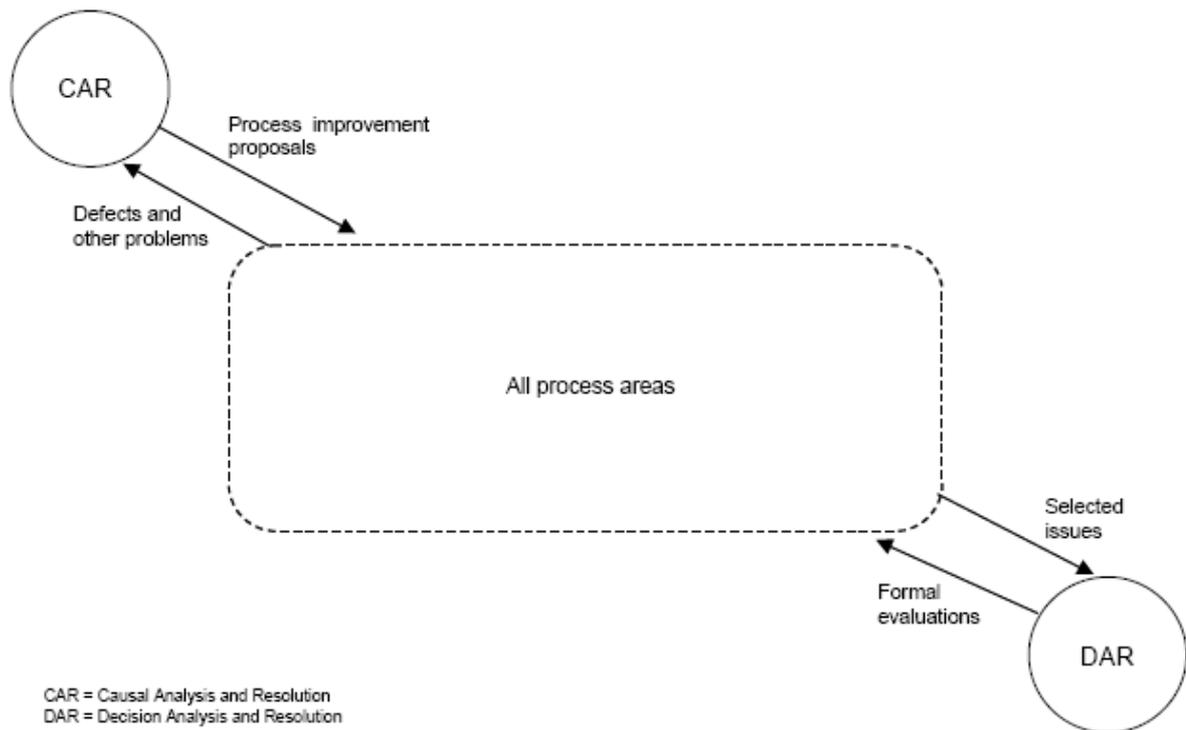


Figure 4.7: Advanced Support Process Areas

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)