



**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**CAMPUS DE CURITIBA**

**GERÊNCIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA**

**E DE MATERIAIS - PPGEM**

**GREICE REJANE MORAES VAZ**

**MATURIDADE DO PROCESSO DE  
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO E  
CERTIFICAÇÃO DA QUALIDADE: COERÊNCIA  
ENCONTRADA NO SETOR DE ELETROELETRÔNICO  
DE MANAUS**

**DISSERTAÇÃO**

**CURITIBA**

**2010**

# **Livros Grátis**

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

Milhares de livros grátis para download.

**GREICE REJANE MORAES VAZ**

**MATURIDADE DO PROCESSO DE  
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO E  
CERTIFICAÇÃO DA QUALIDADE: COERÊNCIA  
ENCONTRADA NO SETOR DE ELETROELETRÔNICO  
DE MANAUS**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carla Cristina Amódio Estorilio,

**CURITIBA**

**2010**

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

---

- V393m Vaz, Greice Rejane Moraes  
Maturidade do processo de desenvolvimento de produto e certificação da qualidade: coerência encontrada no setor de eletroeletrônico de Manaus / Greice Rejane Moraes Vaz. — 2010.  
128f. :il. ; 30cm
- Orientador: Carla Cristina Amódio Estorilio  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais. Área de concentração em: Engenharia de Manufatura, Curitiba, 2010. – Programa de Mestrado Interinstitucional – MINTER – entre a UTFPR e o IFAM, Manaus  
Bibliografia : f. 104-112
1. Controle de qualidade. 2. ISO 9000. 3. Produtos novos. 4. Controle de processo. 5. Processos de fabricação. 6. Engenharia mecânica – Dissertações. I. Estorilio, Carla Cristina Amódio, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais. III. Título.

---

CDD (22. ed.) 620.1

**TERMO DE APROVAÇÃO**

**GREICE REJANE MORAES VAZ**

**MATURIDADE DO PROCESSO DE  
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO E  
CERTIFICAÇÃO DA QUALIDADE: COERÊNCIA  
ENCONTRADA NO SETOR ELETROELETRÔNICO DE  
MANAUS**

Esta Dissertação foi julgada para a obtenção do título de mestre em Engenharia, área de Concentração em engenharia de manufatura, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais.

---

Prof. Giuseppe Pintaúde, Dr.  
Coordenador de curso

**Banca Examinadora**

---

Prof. Carlos Cziulik, Dr.  
UTFPR

---

Prof.<sup>a</sup> Carla C. A. Estorílio, Dra.  
UTFPR

---

Prof. Francisco das Chagas Mendes Santos, Dr.  
IFAM

Manaus, 25 de Fevereiro de 2010

Dedico a realização deste trabalho a minha família, especialmente a minha mãe, por seu amor e paciência.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por nos permitir viver plenamente.

A minha família, especialmente a minha mãe Edinelza Vaz, pelo amor e atenção a mim dispensados.

Aos professores amigos, coordenadores e professores do Minter pelos ensinamentos e apoio constante nessa jornada, especialmente a Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carla Estorilio, que com paciência e dedicação me ajudou a trilhar esse caminho de sucesso.

Aos amigos Hérika, Adison, Maíra, João Batista, Hélcio, Cris, Horácio, Kamilla, e João Ricardo pelo apoio constante.

E por fim a Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Amazonas – Fapeam e a Universidade do Estado do Amazonas – UEA.

O Senhor é o Caminho a Verdade e Vida.



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 – por meio do projeto ACAM 1379/2006 e da Superintendência da Zona Franca de Manaus – Suframa – por meio do convênio 084/2005.

A autora 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.

VAZ, Greice Rejane Moraes, **Maturidade do Processo de Desenvolvimento de Produto e Certificação da Qualidade: coerência encontrada no setor de eletroeletrônico de Manaus**, 2010, Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 128p.

## RESUMO

Cerca de 80% das empresas do Pólo Industrial de Manaus (PIM) são certificadas pelas normas ISO 9000, atestando que seus processos têm qualidade. Nem todas, porém, conseguem alcançar um bom nível de integração para garantir que os procedimentos criados sejam realmente executados com qualidade. Este trabalho objetiva analisar o nível de maturidade dos processos do setor eletroeletrônico do PIM e a sua compatibilidade com a evolução dos processos de certificação da qualidade. Para isso, uma revisão bibliográfica sobre o Pólo e o Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) das indústrias de eletroeletrônicos é apresentada, assim como, os temas sobre qualidade, maturidade de processo, certificação da qualidade e modelos para diagnosticar a maturidade nas empresas. Baseado nesta revisão é identificado um método adequado para medir maturidade no setor. Escolhido o método, duas empresas são estudadas, escolhidas em função das inovações em seus produtos e das novas tecnologias desenvolvidas, conforme as diretrizes do estudo de casos múltiplos. O estudo identificou que as empresas pesquisadas utilizam métodos e ferramentas da qualidade para planejar, executar, medir e controlar os seus processos. Em algumas atividades, estes processos são repetíveis, já que estão bem estruturados. Elas possuem certificação e apresentaram nível três de maturidade, considerado coerente, já que para obter a certificação a empresa deveria apresentar no mínimo um nível de maturidade dois.

**Palavras-chave:** Certificação da Qualidade, Desenvolvimento de Produto, Maturidade de processo.

VAZ, Greice Rejane Moraes, **Maturity of the Process of Product Development and Quality Certification: coherence found in the electronics industry in Manaus**, 2010, Dissertation (Masters in Engineering) - Post-graduation in Mechanical Engineering and Materials, Federal University of Technology of Parana, Curitiba, 128p.

## **ABSTRACT**

About 80% of the companies of the Industrial Center of Manaus (PIM) they are certified by the norms ISO 9000, attesting that their processes have quality. Not all, however, get to reach a good integration level to guarantee that the procedures are really executed with quality. This work has as goal; analyze the level of maturity of the processes of the section electro electronic of PIM and its compatibility with the evolution of the processes of certification of the quality. For that, a bibliographical revision about the Industrial Center and the Process of Product Development (PDP) of the electro electronics industries it is presented, as well as, the themes about quality, process maturity, certification of the quality and models to diagnose the maturity in the companies. Based on this revision an appropriate method is identified to measure maturity in the section. Chosen the method, two companies are studied, chosen in function of the innovations in their products and of the new developed technologies, according to the guidelines of the study of multiple cases. The study identified that the researched companies use methods and tools of the quality to drift, to execute, to measure and to control their processes. In some activities, these processes are repeatable, since they are very structured. They have certification and they presented level three of maturity, considered coherent, since to obtain the certification the company should present at least one level of maturity two.

**Keyword:** Certification of Quality, Product Development, process Maturity.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1- Modelo de Referência para o PDP.....	25
Figura 2.2 - Modelos de Qualidade .....	29
Figura 2.3 - Modelo de Sistema de Gestão da Qualidade NBR ISO 9001:2000. ....	36
Figura 2.4 - Processo de desenvolvimento de produto e processo.....	39
Figura 2.5 - Níveis de maturidade do CMM.....	45
Figura 2.6 - Modelo de Maturidade OPM3 .....	53
Figura 2.7- Níveis de Maturidade Modelo Prado - MMGP.....	55
Figura 2.8- Certificações CMMI no Brasil.....	58
Figura 2.9- Níveis de Maturidade CMMI.....	60
Figura 2.10- Componentes do Modelo CMMI.....	60
Figura 3.1 - Classificação da pesquisa.....	65
Figura 3.2 - Método de estudo de caso.....	66
Figura 3.3 - Modelo da análise de dados. ....	72

## LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 - Cálculo da mediana por questão.....	74
Tabela 3.2 - Levantamento do nível de maturidade .....	74
Tabela 4.1 - Resultado geral empresa A.....	93
Tabela 4.2 - Resultado geral por nível de maturidade empresa A .....	93
Tabela 4.3 - Resultados, pela menor mediana empresa A .....	94
Tabela 4.4 - Resultado geral empresa B.....	97
Tabela 4.5 - Resultado geral por nível de maturidade empresa B .....	97
Tabela 4.6 -Resultados, pela menor mediana empresa B .....	98
Tabela 4.7 - Nível de Maturidade x Certificações.....	98

## LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1- Competências acumuladas em equipamentos, produtos e processos..	21
Quadro 2.2- Os principais significados de qualidade. ....	28
Quadro 2.3- Trilogia da qualidade. ....	31
Quadro 2.4 - Relação entre requisitos da ISO 9000 e o Modelo de Referência.....	40
Quadro 2.5 - Os cinco níveis de Maturidade do Processo. ....	46
Quadro 2.6- Fases dos ciclos de maturidade.....	52
Quadro 2.7 - Áreas de processo na representação contínua. ....	64
Quadro 3.1- Questões chave e avaliação CMMI.....	71
Quadro 3.2- Grupos de questões x níveis de maturidade.....	74
Quadro 4.1- Comparados dos níveis dos modelos de maturidade apresentados ....	79
Quadro 4.2 - Classificação dos modelos de maturidade conforme origem, representação, abrangência, certificação e resumo.....	81
Quadro 4.3 - Comparação entre ISO 9001 e CMMI. ....	82
Quadro 4.4 - Mapeamento das Normas ISO 9001:2000 para o CMMI. ....	87
Quadro 4.5 - Comparação entre características da ISO 9001:2000 e do CMMI. ....	87
Quadro 4.6 - Resumo de informações da Empresa A.....	91
Quadro 4.7 - Funcionários entrevistados por área de atuação Empresa A.....	92
Quadro 4.8 - Resumo de informações da Empresa B.....	96
Quadro 4.9 - Funcionário entrevistados por área de atuação Empresa B.....	96

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Anprotec	Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Tecnológicas Avançadas
CAR	<i>Causal Analysis and Resolution</i> (Análise de causa e resolução)
CM	<i>Configuration Management</i> (Gerenciamento da configuração)
CMM	Capability Maturity Model (Modelo de Capacidade de Maturidade)
CMMI	Capability Maturity Model Integration (Integração dos Modelos de Maturidade da Capacidade)
CNI	Confederação Nacional das Indústrias
Cofins	Financiamento da Seguridade Social
CQC	Círculos de Controle de Qualidade
CT-PIM	Centro de Ciência, Tecnologia e Inovação do Pólo Industrial de Manaus
DAR	<i>Decision Analysis and Resolution</i> (Análise decisória e resolução)
DI	Distrito Industrial
EBT	Empresa de Base de Tecnológica
FIEAM	Federação das Indústrias do Estado do Amazonas
GDP	Gestão do Desenvolvimento de Produtos
GP	Gerenciamento de Projetos
GQT	Gestão pela Qualidade Total
ICMS	Imposto Sobre a Circulação de Mercadoria e Serviços
II	Imposto Sobre Importação
INMETRO	Instituto Nacional de Pesos e Medidas
IPD-CMM	<i>Integrated Product Development Capability Maturity Model</i> (Desenvolvimento Integrado de Produto –CMM)
IPI	Imposto Sobre Produtos Industrializados
IPM	<i>Integrated Project Management</i> (Gerenciamento integrado de projetos)
IPPD	<i>Integrated product and process development</i> (Desenvolvimento integrado do produto)
IR	Imposto Sobre Renda
ISO	International Standardization Organization (Organização Internacional de Normalização)
KPAs	Key Process Áreas (Áreas-chave de Processo)
MA	<i>Measurement and Analysis</i> (Medição e Análise)
MDIC	Mistério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior
MMGP	Modelo de Maturidade em Gerenciamento de Projetos
OHSAS	Occupational Health and Safety Assessment Series (Série de Avaliação de Saúde e Segurança Ocupacional)
OID	<i>Organizational Innovation and Deployment</i> (Inovação organizacional e desdobramento)
OPD	<i>Organizational Process Definition</i> (Definição de processos)
OPF	<i>Organizational Process Focus</i> (Foco em processos)
OPM3	<i>Organizational Project Management Maturity Model</i>
OPP	<i>Organizational Process Performance</i> (Desempenho de processos da organização)

OT	<i>Organizational Training</i> (Treinamento organizacional)
PBPQ	Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade
P-CMM	People CMM
PDP	Processo de Desenvolvimento de Produto
PDPI	Processo de Desenvolvimento de Produto Industrial
PI	<i>Product Integration</i> (Integração do produto)
PIM	Pólo Industrial de Manaus
PIS	Programa de Integração Social
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
PMC	<i>Project Monitoring and Control</i> (Monitoramento e controle de projetos)
PMI	<i>Project Management Institute</i>
PMMM	<i>Project Management Maturity Model</i>
PP	<i>Project Planning</i> (Planejamento de projetos)
PPQA	<i>Process and Product Quality Assurance</i> (Garantia da qualidade para processos e produtos)
QFD	Quality Function Deployment (Desdobramento da Função Qualidade)
QPM	<i>Quantitative Project Management</i> (Gerenciamento de projetos quantitativos)
RD	<i>Requirements Development</i> (Desenvolvimento de requisitos)
REQM	<i>Requirements Management</i> (Gerenciamento de requisitos)
RSKM	<i>Risk Management</i> (Gerenciamento de riscos)
SA-CMM	Software Acquisition CMM
SAM	<i>Supplier Agreement Management</i> (Gerenciamento de contratos de fornecedores)
SE-CMM	Systems Engineering CMM
SEI	Software Engineering Institut
SGIs	Sistemas de Gestão Integradosb
SST	Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho
SUFRAMA	Superintendência da Zona Franca de Manaus
TPM	Total Productive Maintenance (Manutenção Produtiva Total)
TQC	Total Quality Control (Controle da Qualidade Total)
TQM	Total Quality Management (Gestão da Qualidade Total)
TS	<i>Technical Solution</i> (Solução técnica)
VAL	<i>Validation</i> (Validação)
VER	<i>Verification</i> (Verificação)
ZFM	Zona Franca de Manaus



# SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
1.1	Contextualização do tema.....	10
1.2	Objetivo Geral.....	11
1.2.1	Objetivos específicos.....	11
1.3	Justificativa.....	12
1.4	Metodologia.....	13
1.5	Estrutura da Dissertação.....	14
2	A QUALIDADE E A MATURIDADE DO PDP DA INDÚSTRIA ELETROELETRÔNICA.....	15
2.1	Polo Industrial de Manaus (PIM) e suas Peculiaridades.....	15
2.2	PIM e as Empresas de Bases Tecnológicas.....	18
2.3	O Setor Eletroeletrônico e o Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP).....	19
2.4	PDP do Setor Eletroeletrônico PIM.....	22
2.5	Qualidade e Certificação no PDP.....	26
2.5.1	História da qualidade.....	26
2.5.2	Qualidade de produto e de processo.....	29
2.5.3	Sistemas de qualidade.....	32
2.6	Certificação ISO 9000.....	33
2.6.1	ISO 9001.....	37
2.7	Maturidade de processo e qualidade – conceitos para avaliações nas indústrias.....	41
2.7.1	Capability Maturity Model (CMM).....	44
2.7.2	Modelo de maturidade para PDP - ROZENFELD et al. (2006).....	47
2.7.3	<i>Project Management Maturity Model (PMMM) – KERZNER 2001</i> .....	49
2.7.4	<i>Organizational Project Management Maturity Model (OPM3®)</i> .....	52
2.7.5	Modelo de Maturidade em Gerenciamento de Projetos (Prado -MMGP).....	54
2.7.6	<i>Capability Maturity Model Integration (CMMI)</i> .....	57
3	METODOLOGIA DA PESQUISA.....	65
3.1	Metodologia, Métodos e Procedimentos Utilizados.....	65
3.2	Detalhamento dos Procedimentos Utilizados.....	67
3.2.1	A pesquisa bibliográfica.....	67
3.2.2	Sobre o estudo de caso.....	67
3.2.3	Sobre a coleta de dados.....	69
3.2.4	A análise dos dados.....	72
3.3	Método para Análise dos Resultados.....	73
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	76
4.1	Síntese dos Modelos de Maturidade.....	76
4.2	A Escolha do Modelo de Maturidade.....	88
4.3	Caracterização das Empresas – Estudo de Caso.....	89
4.3.1	Empresa A.....	89
4.3.2	Estudo de caso da Empresa A.....	91
4.3.3	Empresa B.....	94
4.3.4	Estudo de caso da Empresa B.....	96
4.4	Discussão dos Resultados.....	98
5	CONCLUSÕES.....	101
5.1	Estudos Futuros.....	102
	REFERÊNCIAS.....	104

APÊNDICE A – PLANILHA DE CÁLCULO PARA CONSOLIDAÇÃO DOS RESULTADOS DAS EMPRESAS A E B.....	113
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO USADO PARA MEDIR A MATURIDADE DO PDP DAS EMPRESAS A E B.....	115

## 1 INTRODUÇÃO

Frente às mudanças que vêm se intensificando com o processo de globalização, o mercado exige das empresas agilidade, produtividade e alta qualidade, que dependem necessariamente da eficiência e da eficácia do processo de desenvolvimento de produtos – PDP (MUNDIM et al., 2002). Assim, as empresas estão cada vez mais aceitando o desenvolvimento de novos produtos que atraiam a atenção e a fidelização dos consumidores. Estes, por sua vez, exigem a qualidade dos produtos por eles adquiridos.

Segundo Carpinetti et al. (2008, p. 3), o cliente exige o certificado ISO 9001, ou outro equivalente, como evidência de garantia e pré-requisito para aquisição do produto ou serviço.

Neste contexto, são visíveis os esforços das empresas, inclusive as do Pólo Industrial de Manaus (PIM), na busca pela adaptação às novas regras do mercado, buscando capacitação profissional, métodos, técnicas e ferramentas de qualidade que as auxiliem para gerarem melhoria contínua em seus processos. Como exemplo, pode ser citado o desempenho positivo do PIM dos últimos anos, onde segundo a Federação das Indústrias do Estado do Amazonas – Fieam, o pólo pode ser dividido em antes e depois da implantação dos sistemas ISO, de certificação de qualidade, nas empresas locais (Federação das Indústrias do Estado do Amazonas - Fieam, 2004, p.1).

Para essa busca pela qualidade assegurada de produtos e serviços, as organizações adotam ferramentas avançadas e critérios que devem atender a normas internacionais. Uma das mais importantes é da série ISO 9000. Assim, uma das maneiras encontradas pelas empresas do PIM para manterem seus produtos competitivos no mercado foi a adesão maciça às normas ISO 9000, ISO 14000 e ISO 18000 (ibdem). Afinal, a série ISO 9000 descreve os requisitos que um sistema de gestão da qualidade de uma empresa deve atender para garantir e aumentar a satisfação dos seus clientes. Em especial a ISO 9001, que tem como objetivo garantir que o sistema de qualidade atenda aos requisitos dos clientes (ROZENFELD et al., 2006, p. 482).

Rozenfeld et al. (2006, p. 4) citam que as empresas também contam com o Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) ágeis, visando criar novos produtos competitivos em um tempo acelerado, para atender à constante evolução do mercado, da tecnologia e dos requisitos do ambiente institucional. Afinal, o PDP, em geral, é o responsável pelo lançamento e pela melhoria da qualidade dos produtos. Ele é um processo em que uma organização transforma dados sobre oportunidades de mercado e possibilidades técnicas em bens e informações para a fabricação de um produto comercial (CLARK & FUJIMOTO, 1991 apud MUNDIM et al., 2002).

Entretanto, apesar das empresas utilizarem em seus processos metodologias, métodos e ferramentas e o terem certificado pela ISO, não há garantia que elas alcancem a qualidade total. Pois possuir certificação ISO 9001 não significa dizer que a empresa garante a satisfação e a fidelização do cliente, oferecendo produtos e serviços de alta qualidade.

Segundo Pijl et al. (1997), a ISO 9000 só reconhece um nível de certificação da qualidade, enquanto que, na prática, diferentes níveis de qualidade podem ser aconselháveis para diferentes situações em uma empresa. Afinal, nem todas as empresas certificadas por normas internacionais têm maturidade suficiente na padronização e sistematização de processos, devido a diversos fatores, principalmente em relação ao desempenho profissional das pessoas envolvidas. Maturidade de um processo de desenvolvimento é a extensão para a qual um processo específico é explicitamente definido, gerenciado, medido, controlado e efetivado (Gonçalves e Boas, 2001). A maturidade representa o potencial de crescimento de capacidade e indica a riqueza do processo da organização e a consistência com que o mesmo é aplicado em todos os seus projetos (Ibdem).

Alguns estudos sobre essa discussão possuem pontos em comum: a preocupação com a certificação da qualidade adquirida pelas indústrias e o nível de maturidade de seus PDPs. É o que mostram os artigos de Quintela e Rocha (2007); de Sarro et al., (2002), e de Pijl et al. (1997).

Botelho (2006, p. 64) afirma que o PIM alcançou certa competitividade, devido à melhor qualidade de seus produtos, entre outros fatores. Segundo a Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa), este pólo é um dos mais certificados do mundo, possui um volume de exportações promissor e recebe

estímulo da Suframa, como a implementação de benefícios em favor da Região Norte. Tais políticas de investimentos e a melhora contínua da qualidade da produção, segundo a Federação das Indústrias do Estado do Amazonas (Fieam), não desencadearam, porém, interesse suficiente para que instituições e pesquisadores discutissem as questões da qualidade e maturidade destes processos.

Esta afirmativa está embasada na deficiência do referencial teórico que aborde de maneira precisa o assunto em questão. A título de exemplo, pode ser citado o setor de eletroeletrônico que, segundo Oliveira (2007), é um setor tecnologicamente bem desenvolvido e que a partir da operacionalização do Centro de Ciência, Tecnologia e Inovação do Pólo Industrial de Manaus (CT-PIM) buscou inovações na sua base técnica.

Dentro desse contexto, surgem as Empresas de Bases Tecnológicas (EBTs), que Côrtes et al., (2005) definem como “empresa de alta tecnologia”, particularizando com esse conceito aquelas empresas que “dispõem de competência rara ou exclusiva em termos de produtos ou processos, viáveis comercialmente, que incorporam grau elevado de conhecimento científico”.

Assim, pode-se dizer que as EBTs passam a ser o elo entre a indústria e os centros de pesquisas e universidades, onde são gerados produtos tecnologicamente novos ou produtos tecnologicamente apropriados. Botelho (2007, p. 162) explica que há determinado nível de capacitação tecnológica para a inovação na indústria eletroeletrônica de consumo do PIM, entretanto, ela depende do fluxo de conhecimento entre as empresas instaladas no pólo e suas matrizes.

Considerando os estudos encontrados, que geralmente abordam a comparação ISO 9000 com um modelo para medir maturidade, essa pesquisa visa compreender a relação entre a certificação da qualidade adquirida por empresas do setor eletroeletrônico e o nível de maturidade de seus processos de desenvolvimento de produtos (PDP), bem como a manutenção dessa certificação por meio do aumento da maturidade de seus processos.

## 1.1 Contextualização do tema

Visando à integração da Amazônia à economia do país, foi criada, em 6 de junho de 1957, a Zona Franca de Manaus (ZFM). Atualmente, a ZFM é denominada Pólo Industrial de Manaus (PIM), o qual estabelece incentivos fiscais para a implantação de um pólo industrial, comercial e agropecuário. Entretanto, somente dez anos depois de criado esse pólo saiu do papel, por meio do Decreto-Lei n.º 288, em 27 de fevereiro de 1967.

A Região Norte, historicamente menos assistida pelas políticas públicas nacionais, necessitava de investimentos, principalmente o estado do Amazonas. Manaus, que havia vivenciado dois períodos de bonança, em decorrência da extração do látex, ressentia-se do fim dos dois ciclos, no fim do século 19 e início do século 20, com a produção em grande escala dos países do extremo oriente e do fim da Segunda Guerra Mundial, em 1945.

Segundo a Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa), a partir da década de 1990, após a abertura da economia brasileira às exportações, algumas empresas estabeleceram novas relações à prática de gestão da qualidade. Assim, a ZFM adequou seu setor industrial à nova ordem econômica que, na época, fixou como padrão a busca da “qualidade e da produtividade” devido à implantação do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBPQ) e o Programa de Competitividade Industrial.

Para a Suframa, esse novo padrão significou uma reconversão industrial com redução de custos, propiciando maior competitividade dos produtos e elevando os padrões de qualidade a partir da adoção das normas da série ISO 9000. A série começou a ser exigida a partir de 1992, por meio do Decreto nº 783, como contrapartida ao incentivo fiscal que as empresas recebem.

Os conceitos de qualidade rapidamente foram incorporados pelas empresas do Pólo, por representar um diferencial. Assim, atendendo à exigência da Suframa e seguindo as tendências mundiais do mercado, as empresas adotaram a ideia da certificação da qualidade da série ISO 9000 como fundamental para a imagem e aceitação de seus produtos em mercados externos.

Com a intensificação da globalização da economia, as empresas do Pólo passaram a adaptar-se a essa nova realidade das certificações, assumindo uma postura mais competitiva como forma de buscar a qualidade de seus produtos e processos. Passaram, também, a compreender e a antecipar os desejos dos clientes e dos mercados, utilizando ferramentas, métodos e metodologias que contribuem para a obtenção da qualidade, visando desenvolver e agregar valor aos seus produtos.

Assim, conforme exposto acima, este estudo é baseado em algumas hipóteses de que certas incoerências estão ocorrendo no universo das empresas com certificação da qualidade. São elas:

1. Algumas empresas, apesar de apresentarem um baixo nível de maturidade, possuem certificação;
2. Algumas empresas, apesar de apresentarem um alto nível de maturidade, ainda não possuem certificação.

Consideram-se dentro dos parâmetros esperados as empresas que:

1. Possuem baixo nível de maturidade e ainda não possuem a certificação da qualidade.
2. Empresas com alto nível de maturidade que possuem a certificação da qualidade.

Ou seja, o problema são as empresas imaturas que podem vir a colocar no mercado externo produtos de baixa qualidade, comprometendo a imagem do PIM.

## **1.2 Objetivo Geral**

Analisar o nível de maturidade dos processos do setor eletroeletrônico do Polo Industrial de Manaus (PIM), preferencialmente das indústrias de base tecnológica, e a sua compatibilidade com a evolução dos processos de certificação da qualidade destas indústrias.

### **1.2.1 Objetivos específicos**

Para concluir o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos são desenvolvidos:

1. Identificar as características do Pólo Industrial de Manaus, detalhando as particularidades do setor eletroeletrônico;
2. Identificar as particularidades das indústrias de base tecnológica;
3. Identificar quais fases do PDP as indústrias do setor eletroeletrônico possuem, ressaltando se estas se caracterizam como indústrias de base tecnológica;
4. Identificar as certificações da qualidade adotadas pelas indústrias e, especificamente, detalhar os procedimentos envolvidos no que confere qualidade de produto e processo;
5. Definir qualidade de produto e processo e maturidade de processo;
6. Identificar modelos que permitam medir a maturidade de um PDP, ressaltando o melhor para a indústria eletroeletrônica do PIM;
7. Aplicar o modelo escolhido para medir o nível de maturidade de um PDP em algumas indústrias pertencentes ao setor eletroeletrônico do PIM, preferencialmente, nas de base tecnológica;
8. Identificar, nas indústrias estudadas, as que já possuem certificação da qualidade e aquelas que têm a pretensão de obtê-las nos próximos cinco anos;
9. Explicitar a situação das indústrias estudadas, ressaltando a situação atual para o setor estudado;
10. Comparar os resultados obtidos junto às empresas pesquisadas, objetivando identificar em que nível elas se encontram.

### **1.3 Justificativa**

Com o crescente número de órgãos certificadores, a credibilidade do processo de certificação ISO 9000 deveria representar qualidade satisfatória no produto e serviço prestado (TONINI et al., 2008). No entanto, os certificados estão sendo usados somente para mostrar aos consumidores que certas empresas aderiram aos padrões internacionais de qualidade, quando na verdade a certificação deveria controlar a qualidade de processos de produção e a qualidade do produto final, não esquecendo as necessidades e expectativas dos clientes e suporte ao longo de todo ciclo de vida (TONINI et al., 2008).



A implementação e a manutenção da certificação da qualidade em uma empresa pode ser um diferencial para a competitividade dela. Em relação às empresas do PIM, uma vez obtida a certificação da família ISO 9000, as empresas ficam obrigadas a mantê-la para continuar usufruindo dos incentivos fiscais da Zona Franca de Manaus. Sendo assim, cabe a SUFRAMA realizar inspeções nas empresas para a verificação do cumprimento da norma. Atualmente, não existe nenhum estudo ou recurso para avaliar a correlação entre a certificação da qualidade e a qualidade real de processo de desenvolvimento de produto.

Sabe-se que estudos sobre modelos de maturidade, utilizados para identificar a qualidade real de um processo, é considerado consolidado para a área de desenvolvimento de *software*, enquanto que para a área de desenvolvimento de produtos ainda são escassos, como afirma JUGEND et al. (2008).

Atualmente, o PIM possui cerca de 550 empresas, das quais 119 são do setor de eletroeletrônico e certificadas pelas normas da família ISO 9000, o que as torna aptas a exportar. Sendo assim, parece importante testar um método que forneça um diagnóstico da correlação entre a certificação da qualidade e o nível de maturidade real em uma empresa de desenvolvimento de produto. Em especial, as do setor eletroeletrônico pela sua importância e representatividade.

Os resultados dessa pesquisa podem contribuir com um diagnóstico que auxilie as empresas a melhorarem seus desempenhos e, inclusive, terem recursos para pedir apoios localizados para alcançarem melhorias pontuais necessárias para garantir a qualidade de seus processos de desenvolvimento.

#### **1.4 Metodologia**

Para concluir o objetivo geral, inicialmente é realizada uma revisão bibliográfica sobre as indústrias de base tecnológica do Polo, sobre o processo de certificação da qualidade, o nível de maturidade de um PDP, estratégias para medir o nível e impactos relacionados com a baixa maturidade dos PDP. Em seguida, em função dessa revisão, um instrumento considerado adequado para medir maturidade de um PDP é escolhido, enriquecido com questões relacionadas ao processo de certificação da qualidade.

O instrumento de coleta de dados é aplicado em diversas indústrias de base tecnológica do setor de eletroeletrônico em função da sua representatividade na região de Manaus. Com os resultados obtidos das empresas pesquisadas neste setor, haverá uma comparação entre essas empresas. Essa comparação refere-se ao nível de maturidade dos seus PDPs e à situação de seus processos de certificação da qualidade, considerando-se a situação atual e a perspectiva de se obter ou não a certificação nos próximos anos.

## **1.5 Estrutura da Dissertação**

Além do capítulo introdutório, composto por contextualização do tema, justificativa da pesquisa e os objetivos gerais e específicos, este trabalho apresenta mais quatro capítulos.

O capítulo dois apresenta uma revisão bibliográfica sobre o PIM e o setor de eletroeletrônico, bem como conceitos e definições sobre Qualidade, tanto de produtos como de processos, Normas ISO 9000, Projeto de Desenvolvimento de Produtos (PDP) e Modelos de Maturidade sob a ótica de alguns autores. No final do capítulo, tem-se uma síntese comparativa entre todos os modelos estudados.

O capítulo três apresenta a metodologia utilizada neste trabalho contendo uma descrição das fases desta pesquisa e as atividades realizadas nesta dissertação.

O capítulo quatro mostra o desenvolvimento e os resultados obtidos com os estudos de caso, incluindo um breve histórico das empresas participantes desta pesquisa.

No capítulo cinco apresenta-se uma conclusão geral dos resultados do estudo mostrado no capítulo quatro, bem como sugestões para trabalhos futuros.

As referencias bibliográficas, apêndices e anexos, por fim, encerram esta pesquisa. Neles estão contidos o questionário utilizado para medir o nível de maturidade dos processos e as planilhas de cálculos utilizadas para se chegar aos resultados finais.

## **2 A QUALIDADE E A MATURIDADE DO PDP DA INDÚSTRIA ELETROELETRÔNICA**

Este capítulo apresenta um histórico sobre as indústrias de base tecnológica do Pólo Industrial de Manaus (PIM), o processo de certificação da qualidade e o Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP). Em seguida são apresentados os modelos de maturidade que visam identificar o nível de maturidade dos processos das empresas do setor eletroeletrônico.

### **2.1 Polo Industrial de Manaus (PIM) e suas Peculiaridades**

Os estados da Amazônia Ocidental (Amazonas, Acre, Rondônia e Roraima), assim como os outros estados brasileiros, precisavam buscar seu crescimento econômico associado à melhoria da qualidade de vida do cidadão amazônico. Assim, os estados precisavam criar empregos para evitar que sua população migrasse para outras regiões. Nos anos 1950, a Zona Franca era o projeto ideal de desenvolvimento concebido pelo Governo Federal, para promover a integração econômica e a ocupação racional da região amazônica por brasileiros (BOTELHO (2006).

Assim, foi criada, em junho de 1957, a Zona Franca de Manaus (ZFM), visando à integração da Amazônia à economia do país, estabelecendo incentivos fiscais para a implantação de um pólo industrial, comercial e agropecuário (Suframa). Entretanto, somente dez anos depois este pólo saiu do papel, através do Decreto-Lei n 288, em 27 de fevereiro de 1967, com dispositivos legais para permitir uma política especial de incentivos fiscais, nos âmbitos federal e estadual.

Pode-se citar como parte dos incentivos federais a redução de 88% de Imposto Sobre Importação (II); redução de 75% de Imposto Sobre a Renda (IR); isenção do Imposto Sobre Produtos Industrializados (IPI); Programa de Integração Social (PIS); e Financiamento da Seguridade Social (Cofins). No âmbito estadual tem-se o Imposto Sobre a Circulação de Mercadoria e Serviços (ICMS).

Inicialmente, a ZFM teria vigência de 30 anos, mas este prazo foi estendido, uma vez que foi prorrogado para até o ano de 2023 pelo artigo 40, das disposições transitórias da Constituição Federal de 1988.

O modelo ZFM foi capaz de gerar faturamento, renda, emprego e tributos, sustentando a economia do estado do Amazonas durante os últimos quarenta anos. Para Botelho (2006, p. 33), a ZFM “representou uma estratégia geopolítica visando acelerar o processo de interiorização do desenvolvimento para o território da Amazônia Ocidental, sendo destinada a ser o pólo acelerador deste desenvolvimento”.

Hoje, a Zona Franca de Manaus (ZFM) denomina-se Pólo Industrial de Manaus (PIM) e mantém suas finalidades e benefícios em favor do desenvolvimento da região, firmando-se cada vez mais no mercado nacional e ganhando espaços internacionais com o aumento das exportações, que chegaram a US\$ 1,021 bilhão até outubro de 2008, resultado 18,39% maior que o apurado no mesmo período em 2007, quando foram exportados US\$ 862,742 milhões. Obteve, também em 2008, um faturamento US\$ 26,477 bilhões, 26,59% maior que o contabilizado de janeiro a outubro de 2007 (Suframa Hoje, 2009, p 6).

O primeiro bimestre de 2009 fechou com faturamento de US\$ 2,797 bilhões, valor 37,86% menor do que o alcançado no mesmo período do ano de 2008, US\$ 4,501 bilhões. Em reais, o faturamento foi de R\$ 6,461 bilhões, resultado 18,02% inferior em relação ao mesmo período de 2008. (Indicadores de Desempenho do PIM, 2009, p. 9).

A Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa) é o órgão federal que aprova e controla os incentivos fiscais concedidos às empresas instaladas no PIM. A Suframa é uma autarquia vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), que administra o modelo Zona Franca de Manaus, com atuação nos estados da Amazônia Ocidental (Acre, Amazonas, Rondônia e Roraima) e as cidades de Macapá e Santana, no Amapá.

Atualmente, o PIM conta com aproximadamente 550 empresas incentivadas, representadas por marcas como Nokia, Sony, LG, Samsung, Yamaha, Philips, Panasonic, Siemens, Semp Toshiba, Pepsi, Gillete, Masa e Honda. Possui 281 empresas certificadas, das quais 128 são certificadas nas normas ISO 9001, 106 recertificadas nos padrões internacionais de qualidade, o que permitiu

simultaneamente melhorar a qualidade do produto e do processo (VALLE, 2007, p. 241). O Pólo caracteriza-se pela montagem de diversos produtos e tem sua base na indústria eletrônica de consumo, veículos de duas rodas, informática e telefonia. Comportam indústrias em vários estágios de aprendizagens tecnológicas, produzindo produtos de fronteira tecnológica (BOTELHO, 2006, p. 34) como terminais portáteis de telefonia celular e aparelhos de televisão em cores (Suframa Hoje, p. 7).

Segundo a Suframa, os principais produtos fabricados no PIM por ordem de faturamento – 2006 são: motocicleta (motoneta, incluindo ciclomotores), telefone celular, televisor em cores, *compact disc*, DVD record/player, cinescópio para televisor, televisor com tela de plasma, monitores com tela cinescópio (uso em informática), rádios e aparelhos reprodutores e gravadores de áudio (não portátil), monitores com tela LCD (uso em informática), PCI (uso em informática), auto-rádio e aparelhos reprodutores de áudio, aparelhos de barbear, televisor com tela de LCD, condicionador de ar (janela e outros), receptor-decodificador - sinal digital, forno de microondas, microcomputadores (inclusive portáteis), relógios de pulso e bolso, *home theater* e câmera fotográfica digital.

Dentre os produtos que tiveram aumento na sua produção em 2008 estão os televisores com telas de LCD, unidades evaporadoras e condensadoras para condicionadores de ar *split system*, câmeras fotográficas digitais, televisores de plasma, telefones celulares, motocicletas entre outros.

Valle (2007) afirma que “o crescimento industrial de Manaus teve e tem no setor eletroeletrônico o seu principal e mais importante pólo”. Em 1981, das 184 empresas industriais implantadas, 31 eram do setor eletroeletrônico. No ano de 1996 passa a ter 139 empresas, representando 68,4% do total do faturamento de todas as empresas do Pólo Industrial. Hoje são 122 empresas, que representam 22,18% do total das empresas do PIM. Segundo Botelho (2006, p. 66), o pólo de eletroeletrônico do PIM é o maior da América Latina.

Segundo a Suframa, o setor eletroeletrônico e bens de informática foram os responsáveis pelo faturamento de US\$ 11, 443 bilhões nos meses de janeiro a outubro de 2008, representando um crescimento de 18,54% em relação ao mesmo período de 2007 (Suframa Hoje, 2009, p.6). Este setor é o que mais apresenta crescimento na produção, seguido pelo pólo de duas rodas.

## 2.2 PIM e as Empresas de Bases Tecnológicas

Em busca da qualidade e da competitividade industrial, as empresas do PIM investem em tecnologia, em métodos modernos de gestão e em produtividade, o que vem promovendo inovações na sua base técnica (Oliveira, 2007). As empresas de base tecnológica surgem a partir da operacionalização do Centro de Ciência, Tecnologia e Inovação do Pólo Industrial de Manaus (CT-PIM). Este foi criado para promover a aplicação de conhecimentos científicos e tecnológicos avançados para o desenvolvimento econômico, ambiental e social sustentável da Zona Franca de Manaus, a partir do Pólo Industrial de Manaus e da Amazônia Ocidental. Tem como objetivo a formação de recursos humanos adequados, com ênfase na geração e multiplicação de conhecimento e aquisição de competências capazes de sustentar o salto de qualidade almejado para a região no campo da ciência e da tecnologia (Suframa, 2008).

As empresas de base tecnológica (EBTs) são objeto de crescente interesse. Sua importância como espaço de atuação profissional é reconhecida por engenheiros e cientistas há muito tempo e, talvez por isso, os estudiosos com esse tipo de formação foram os primeiros que se debruçaram sobre as especificidades de tais empresas (CÔRTEZ et al., 2005).

Segundo a Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas (Anprotec, 2002), empresas de base tecnológica são:

Empresa de base tecnológica é aquela que possui um processo ou produto que resulta da pesquisa científica e cujo valor agregado advém das áreas de tecnologia avançada como: informática, biotecnologia, química fina, mecânica de precisão, novos materiais etc.; e pode ser caracterizada ainda pela aplicação do conhecimento científico, do domínio de técnicas complexas e do trabalho de alta qualificação técnica (*Glossário dinâmico de termos na área de Tecnópolis*)

Côrtes et al., (2005) citam a definição proposta por Marcovitch et al. (1986) e Ferro e Torkomian (1988, p. 44), que preferem a expressão “empresa de alta tecnologia”, particularizando com esse conceito aquelas empresas que “dispõem de competência rara ou exclusiva em termos de produtos ou processos, viáveis comercialmente, que incorporam grau elevado de conhecimento científico”. Carvalho

et al., (1998, p. 462) identificaram como EBTs as micro e pequenas empresas: “comprometidas com o projeto, desenvolvimento e produção de novos produtos e/ou processos, caracterizando-se ainda pela aplicação sistemática de conhecimento técnico-científico (ciência aplicada e engenharia)”.

Esses conceitos possuem pontos em comum; a “inovação de produtos e processos” que, para Lin e Chen (2007), é fator determinante para manter a competitividade mundial, crescimento, sucesso e futuro organizacional, além de ser a máquina que permite sustentar a viabilidade da empresa em uma economia global. Eles afirmam que as organizações devem criar e comercializar um fluxo de novos produtos e processos, ultrapassando a fronteira da tecnologia, mantendo-se à frente das concorrentes.

Considerando que nas EBTs a inovação não pode deixar de constituir um eixo central das estratégias competitivas, deve-se contemplar na sua caracterização a presença de resultados expressivos em termos de tecnologia de produto (CÔRTEZ et al., 2005).

A partir da década de 1990, as empresas do PIM passaram a buscar novos caminhos de competências tecnológicas e gerenciais, onde técnicas como reengenharia, qualidade total, *kanban* e *just in time* passaram a fazer parte do cotidiano gerencial da empresa. Essas organizações também passaram a almejar a certificação da qualidade, o que passaria a ampliar sobremaneira o seu crédito no mercado interno e externo, trazendo benefícios como o aumento de competitividade, através da redução de custos e desperdícios em seus produtos, processos e serviços.

### **2.3 O Setor Eletroeletrônico e o Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP)**

O setor eletroeletrônico é tecnologicamente bem desenvolvido e é o sub-setor que mais investiu no PIM nos últimos anos. Somente em 2008 foram investidos US\$ 2.813 bilhões e nos dois primeiros meses de 2009, US\$ 2.278 bilhões. No primeiro bimestre de 2009 apresentou maior faturamento, com US\$ 1,167 bilhão e participação de 41,74% no faturamento global do PIM (Indicadores de Desempenho do PIM, 2009, p. 12 e 15).

No setor de bens eletrônicos de consumo, o PIM responde por 80% da produção brasileira de bens eletrônicos de entretenimento, destacando-se na produção de televisores (Oliveira, 2007). Alguns produtos eletroeletrônicos apresentaram melhores resultados no primeiro bimestre de 2009, em comparação com o mesmo período do ano de 2007. Há aumento expressivo nas produções de câmeras fotográficas digitais (96,12%), televisores com tela de LCD (83,44%), televisores com tela de plasma (34,94%), fornos de microondas (36,65%) e *home theaters* (26,08%).

Esse setor possui cerca de 130, das 550 empresas instaladas e incentivadas, das quais 119 são certificadas nas normas internacionais; 64 delas possuem certificação da série ISO 9001 e 28 foram recertificadas. Segundo a Suframa, este subsetor chama-se Material Elétrico, Eletrônico e de Comunicação e está dividido em:

- a) Pólo de componentes, com 41 empresas;
- b) Pólo de produtos elétrico, eletrônico e de comunicação (inclusive maquinas copiadoras e similares), com 82 empresas;
- c) Pólo de máquinas copiadoras e similares, com 6 empresas.

Segundo Oliveira (2007), é um setor que possui maquinário tecnologicamente bem desenvolvido, acompanhando os rápidos avanços tecnológicos, sobretudo os provenientes da microeletrônica, pois a base tecnológica dos produtos fabricados impõe a utilização de equipamentos com capacidade de precisão e complexidade de operações em busca da qualidade e competitividade industrial. Em linhas gerais destaca-se o desenvolvimento de tecnologia dos displays digitais, displays de polímeros (leds orgânicos), displays de cristal líquido, LCD e em plasma, e ainda microssistemas, especialmente a microeletrônica/ micromecânica.

Valle (2007) indica as tendências que modelam o desenvolvimento do complexo eletroeletrônico no plano internacional como sendo a intensa inovação dos produtos e o surgimento de novos mercados. Valle explica que, para enfrentar a concorrência dos produtos importados, era preciso racionalizar os processos de produção e reduzir custos conjugados a esforços para a elevação da qualidade e atualização tecnológica dos produtos, e não apenas buscar abrigo na legislação e nos instrumentos de políticas.



Botelho (2006, p.35) cita o estudo “*Technological Capability Building and Innovation in the Eletronics Industry: Evidence from Manaus*”, no qual é demonstrado que o estágio de capacitação tecnológica do PIM está representado pela diversidade de capacidades inovadoras que conferem o dinamismo tecnológico do polo, por meio das competências acumuladas em equipamentos, produtos e processos, conforme Quadro 2.1.

Assim, para superar os gargalos em desenvolvimento de produtos e processos de uma forma geral, foi definido por meio do CT-PIM um conjunto de 18 competências necessárias para atender os desafios de competitividade, domínio tecnológico, infraestrutura e desenvolvimento de fornecedores. Dentre as competências tecnológicas tem-se a de projetos de produtos – metodologia para desenvolvimento, modelagem de negócios, engenharia de produto/design e projeto de processo e processos de produção.

<b>Competência acumulada em equipamentos</b>	<b>Modificação de moldes</b>
	Automação
Competência acumulada em produto	Desenvolvimento de sensores automáticos
	Desenvolvimento em prototipagem em conjunto com as matrizes
Competência acumulada em processos	Desenvolvimento de sistemas de controle de falhas
	Uso de equipamentos de alta tecnologia e automação
	Práticas de <i>Just in time</i> nas operações de produção
	Sistema de controle da produção integrados <i>on-line</i> com suas matrizes
	Aperfeiçoamento do processo produtivo original em layout e fluxo, além da simples reprodução de processo produtivo fiel a origem da tecnologia

Quadro 2.1- Competências acumuladas em equipamentos, produtos e processos.  
Fonte: Botelho (2006).

Oliveira (2007), porém, destaca que, desde a instalação da ZFM (1967), com a predominância do setor de eletroeletrônicos, as companhias multinacionais visaram garantir a produção em massa de bens de consumo final, ou seja, o PIM abriga em sua maioria indústrias montadoras e não desenvolvedoras de tecnologias, produtos e processo. Em relação a essas empresas, Botelho (2006) destaca que o grande gargalo da dimensão da produtividade deriva da baixa autonomia decisória, aliada à baixa capacitação na tecnologia eletrônica e microeletrônica para o desenvolvimento de produtos e processos.

As empresas chegaram ao PIM a partir da década de 1970 para a execução da produção. A elaboração de projetos e a concepção dos produtos sempre foram originárias das matrizes. As indústrias se dedicavam exclusivamente para a montagem de produtos diversos (VALLE, p. 128).

Botelho (2007, p. 183) captou, porém, em seus estudos, evidências positivas do desenvolvimento tecnológico em atividades industriais que envolvem não apenas a eletroeletrônica, mas também a de duas rodas e fornecedores e suas interações com a infraestrutura de tecnologia e inovação.

#### **2.4 PDP do Setor Eletroeletrônico PIM**

Desenvolver novos produtos e lançá-los no mercado com sucesso é um grande desafio para qualquer organização empresarial. Segundo Zancul et al. (2005), o desenvolvimento de novos produtos nas grandes empresas é um processo multidisciplinar que envolve competências e responsabilidades que estão geralmente distribuídas em várias áreas funcionais das organizações.

As empresas têm que responder melhor às pressões do mercado, demonstrando ter agilidade e capacidade de gerir eficientemente os processos, como forma de buscar o sucesso, conhecendo os públicos-alvos, criando novas necessidades e superando expectativas. Num ambiente de grande competitividade, internacionalização das operações e rápidas mudanças tecnológicas exige-se das empresas agilidade, produtividade e alta qualidade, que dependem necessariamente da eficiência e eficácia do processo de desenvolvimento de produtos (PDP) (MUNDIM et al., 2002).

Neste contexto, o desafio torna-se muito maior quando as empresas buscam lançar seus produtos em menos tempo e com custos reduzidos, enfrentando o aumento de variedades, a redução do ciclo de vida e do tempo de lançamento de novos produtos. Em outro extremo, percebe-se a importância da “administração” e planejamento de todas as etapas do projeto. Atualmente, as empresas planejam todas as etapas à exaustão, desde a concepção até o monitoramento do mercado.

As etapas envolvem uma série de variáveis como prazos, recursos, tecnologia disponível e comunicação, que muitas vezes chegam a ser intangíveis, mas que influenciam sobremaneira todo o desenvolvimento do produto.

As indústrias de um modo geral recorrem ao Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) para alinhar os seus objetivos em relação às expectativas dos clientes (públicos-alvos) aos seus produtos. Nota-se a importância do PDP a partir dos custos do ciclo de vida de um produto, que se estima em torno de 85%, relacionados à fase de projeto (tecnologias, processo, escolha de materiais e especificações).

Um bom começo para o entendimento geral do PDP é se conhecer alguns conceitos sobre o tema como “processo”, a partir do qual informações sobre o mercado são transformadas nas informações e bens necessários para a produção de um produto com fins comerciais” (Clark e Fujimoto, 1991) ou “atividade sistemática necessária desde a identificação do mercado/necessidades dos usuários até a venda de produtos capazes de satisfazer estas necessidades – uma atividade que engloba produto, processos, pessoas e organização” (PUGH, 1990, p. 5).

Segundo Rozenfeld et al., (2006, p.3):

Desenvolver produtos consiste em um conjunto de atividades por meio das quais busca-se (SIC), a partir das necessidades do mercado e das possibilidades e restrições tecnológicas, e considerando as estratégias competitivas e de produto da empresa, chegar às especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção, para que a manufatura seja capaz de produzi-lo.

Nakamura et al. (2004) afirmam que o processo de desenvolvimento de um produto eletroeletrônico não difere, em sua essência, do processo de qualquer outro produto. Quando utilizado permite projetar produtos melhores, antecipar problemas e

soluções, além de reduzir o tempo de lançamento do produto a custo competitivo e com manufaturabilidade.

Em uma economia globalizada as empresas podem se tornar mais competitivas ou não, através do Desenvolvimento de Produto (DP). De acordo com Awuah e Gedrekidan (2008), a vantagem competitiva é vital para a sobrevivência e o desenvolvimento das empresas no mercado, conquistando a satisfação e a fidelização do cliente.

Para Quintela e Rocha (2006), a vantagem competitiva está diretamente relacionada com a capacidade de introduzir novos produtos no mercado, e que esses produtos venham a atrair a atenção dos clientes oferecendo a eles produtos e serviços com alta qualidade, estimulando o desejo de substituir os produtos já adquiridos por outros de novos modelos.

Por meio do PDP, obtém-se uma diferenciação do produto no mercado, proporcionando ao comprador/cliente um valor excepcional e superior, em termos de qualidade do produto, características especiais ou até mesmo nos serviços de assistências técnicas (MICHILES, 2001). A competitividade atrai também, para as empresas, mudanças tecnológicas, produtividade e alta qualidade, fatores dependentes da eficiência e eficácia do PDP (MUNDIM et al., 2002).

É por meio deste ambiente extremamente competitivo, que está situado o Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP): entre a indústria (empresa) e o consumidor (mercado, cliente). É ele que vai buscar e propor soluções em projetos e serviços para atender aos desejos do mercado consumidor.

Um aspecto importante a considerar é o desenvolvimento de produtos como um processo, como um conjunto de atividades realizadas em uma sequência lógica, com objetivo de produzir um bem ou serviço que tem valor para um grupo específico de clientes (ROZENFELD et al., 2006, p. 10).

O modelo de referência para o PDP apresentado a seguir é defendido por um grupo de pesquisadores oriundos das áreas de qualidade, engenharia de produto e engenharia de processo (BARBALHO e ROZENFELD, 2004). Este modelo é genérico, ou seja, ele contém as melhores práticas sobre Gestão do Desenvolvimento de Produtos (GDP), que são estruturadas em fases e atividades. Ele representa todas as fases do processo e descreve as atividades com informações de entrada/saída, as tarefas e as melhores práticas associadas.

(www.pdp.org.br, 2009). A Figura 2.1 representa esse modelo e as fases do processo.

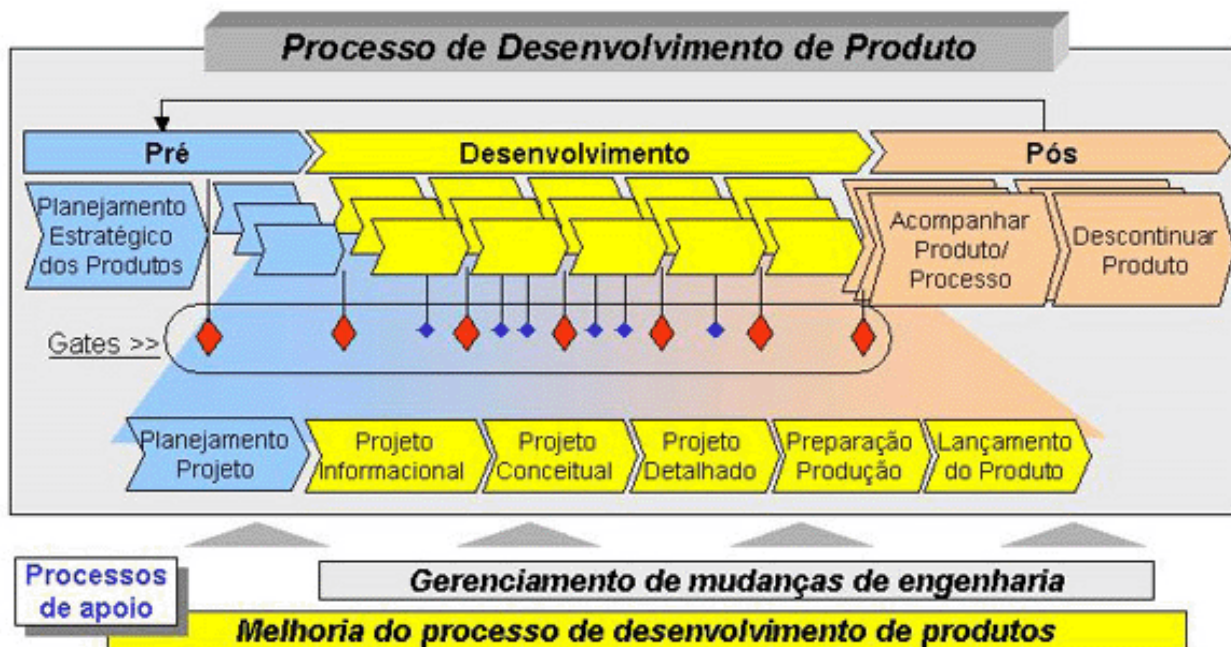


Figura 2.1- Modelo de Referência para o PDP  
 Fonte: (<http://www.pdp.org.br>)

Segundo os autores, empresas que desejam definir seu próprio modelo podem adotar o Modelo de Referência e, a partir dele, o seu próprio modelo específico (processo padrão). Vernadat (1996) define modelos de referência como modelos parciais que podem ser usados como base para o desenvolvimento ou avaliação de modelos específicos. Entretanto, as empresas devem levar em consideração suas limitações de setor, tecnologia e estratégia de produção e desenvolvimento. E, ainda, no momento de definir o seu projeto de desenvolvimento, elas devem adaptar o seu processo padrão às características do seu produto, segundo a complexidade e o grau de novidade do produto para a empresa.

Deste modo, segundo Fass et al. (2009), um modelo de referência para o processo de desenvolvimento de produtos de empresas eletroeletrônicas de base tecnológica pode vir a contribuir para:

- a) que as empresas do setor passem a executar um PDP formal e sistemático, integrado aos demais processos empresariais, com os participantes da cadeia de fornecimento e com os clientes finais;

b) fornecer ainda os meios para que as empresas inovem e desenvolvam novos produtos dentro de suas fábricas.

Faz parte do escopo do PDP, ainda, o lançamento de novos produtos e a melhoria da qualidade dos produtos já existentes (ROZENFELD et al., 2006).

No PIM, assim, como em todo o Brasil, observa-se que a tendência, em termos de desenvolvimento de produto, é, em grande parte, as adaptações e melhorias de produtos já existentes, acarretando na consolidação de produtos mundialmente atuais, desenvolvidos sob responsabilidade de atividades/etapas específicas desses projetos em função da capacidade de manufatura do local (*ibidem*).

Ressalta-se que, mesmo a tecnologia e a concepção vindas do exterior, existem muitas atividades de desenvolvimento que estão inseridas no escopo do desenvolvimento de produtos e fazem parte das responsabilidades das empresas locais. Prova disso, é a existência de Departamentos de Engenharia de Processo e de Produto, desenvolvimento de processos de manufatura, resolução de problemas técnicos relacionados ao produto e nacionalização de alguns itens para atender as exigências do processo produtivo básico (VALLE, 2007, p. 171).

A exigência de aprimoramento, na gestão e na engenharia, requererem sistemas enxutos, controle de qualidade e padronização por parte das empresas e de fornecedores que, utilizem a mesma linguagem industrial, as mesmas metodologias produtivas asseguradas por meio das normas da *Internacional Standardization Organizations* (diplomas ISO) (*ibidem*).

## **2.5 Qualidade e Certificação no PDP**

### **2.5.1 História da qualidade**

Egípcios, gregos e romanos já possuíam o controle da qualidade em suas operações rudimentares, nas obras arquitetônicas, com notável qualidade nas construções de alvenarias, estruturas de concretos, pontes e estradas. Na Idade Média surgiram os primeiros operadores de controle de qualidade, a partir do crescimento de pequenas empresas e a diversificação de suas linhas de produção.

A Revolução Industrial introduz mudanças econômicas e sociais, com novas indústrias maquinários para produção em série, padronização e uniformidade de processos e produtos (RODRIGUES, 2006, p. 4). Já na década de 1920, a produção em grande escala torna quase impossível garantir a qualidade dos produtos sem uma dedicação voltada especificamente a esta questão. É quando surge o processo de controle da qualidade inserido no sistema industrial, voltado para os procedimentos da avaliação de produtos e serviços, com a estruturação de técnicas de inspeção. Surgem, também, os primeiros gráficos de controle, desenvolvidos por W. Sherwhart (PALADINI, 1995) e são construídas as primeiras tabelas de amostragens. Na década seguinte foram desenvolvidas as aplicações estatísticas nos processos produtivos, como os gráficos de controle e a aceitação por amostragem. Em seguida, já na década de 1940, são fixadas as bases do controle estatístico da qualidade (elaboração e uso das tabelas de inspeção) e surgem vários organismos ligados à qualidade, como a ASQC (*American for Quality Control*), a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e ainda a ISO (*International Standardization Organization*). Em consequência da Segunda Guerra Mundial criam-se normas e padrões de inspeção da qualidade de material bélico. Derrotado no conflito, o Japão desenvolve metodologias e ferramentas de incremento à qualidade, a partir da década de 1950, como o 5S e o método *Taguchi*.

Paladini (1995) cita várias definições para qualidade, como:

- a) qualidade é a condição necessária de aptidão para o fim a que se destina;
- b) qualidade é o grau de ajuste de um produto à demanda que pretende satisfazer e;
- c) qualidade é a ausência de defeitos.

Para Juran (1997), há duas definições importantes a serem observadas pelo consumidor:

- a) a característica do produto: quanto melhores as características do produto, mais alta é a sua qualidade, e;
- b) a ausência de deficiências: quanto menos deficiência, melhor a qualidade.

O autor afirma, também, que “a qualidade consiste nas características do produto que vão ao encontro das necessidades dos clientes e, dessa forma, proporcionam a satisfação em relação ao produto” e que “a qualidade é a ausência de falhas”, ou ainda, “adequação ao uso”.

Esta última pode ser considerada como o conceito que melhor atende ao compromisso com o consumidor, como uma fonte de benefícios para a empresa na manutenção e, ainda, ampliação da faixa de atuação no mercado. Porém, não se pode tomar como verdadeiras todas as definições citadas, levando-se em consideração que há equívocos e divergências de opiniões. A qualidade depende da ideia, conceito, filosofia e necessidade individual de cada empresa. O Quadro 2.2 demonstra detalhes dessas definições.

<b>Características do produto que atendem às necessidades dos clientes</b>	<b>Ausência de deficiências</b>
<p>A qualidade superior possibilita que as empresas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumentem a satisfação dos clientes</li> <li>- Tornem os produtos vendáveis</li> <li>- Aumentem a participação no mercado</li> <li>- Obtenham receitas de vendas</li> <li>- Garantam preços melhores</li> <li>- Tenham forte efeito sobre as vendas</li> <li>- Tenham custos maiores, pois a qualidade superior custa mais.</li> </ul>	<p>A qualidade superior possibilita que as empresas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduzam os índices de erros</li> <li>- Reduzam a repetição de trabalhos e o desperdício</li> <li>- Reduzam as falhas no uso e os custos de garantia</li> <li>- Reduzam a insatisfação dos clientes</li> <li>- Reduzam inspeções e testes</li> <li>- Reduzam os prazos de novos lançamentos no mercado</li> <li>- Aumentem rendimentos e capacidade</li> <li>- Melhorem o desempenho de entregas</li> <li>- Normalmente a qualidade superior custa menos</li> </ul>

Quadro 2.2- Os principais significados de qualidade.  
Fonte: Juran (1997).

Essas afirmações são percebidas geralmente por meio de equívocos e até mesmo de desinformações, com termos relacionados à qualidade dentro das empresas. A maioria não tem esses termos definidos com precisão, gerando dúvidas e confusão em seu quadro funcional a respeito das mudanças que, supostamente,



podem estar acontecendo. Segundo Moura (1997), “devemos entender com clareza a definição dos termos correlatos à qualidade, para garanti-la durante o processo”.

### 2.5.2 Qualidade de produto e de processo

O conceito de qualidade, como é concebido atualmente – sistemático, utilizando-se de métodos científicos, provavelmente teve início com a Revolução Industrial, com a disseminação da produção em série. Em consequência da Segunda Guerra Mundial, passa-se a conhecê-la como ela é hoje, pois já existia certa preocupação com a qualidade dos produtos, ou seja, os produtos deveriam ser fabricados com as mesmas características e, na medida do possível, não apresentar defeitos.

Assim, a qualidade saiu do chão-de-fábrica e passou a envolver todos os processos da organização, inclusive na qualidade do produto, levando em consideração a percepção do consumidor (BAXTER, 2003, p. 207). Pode-se verificar na Figura 2.2 os modelos de gráficos que expressam essa percepção.

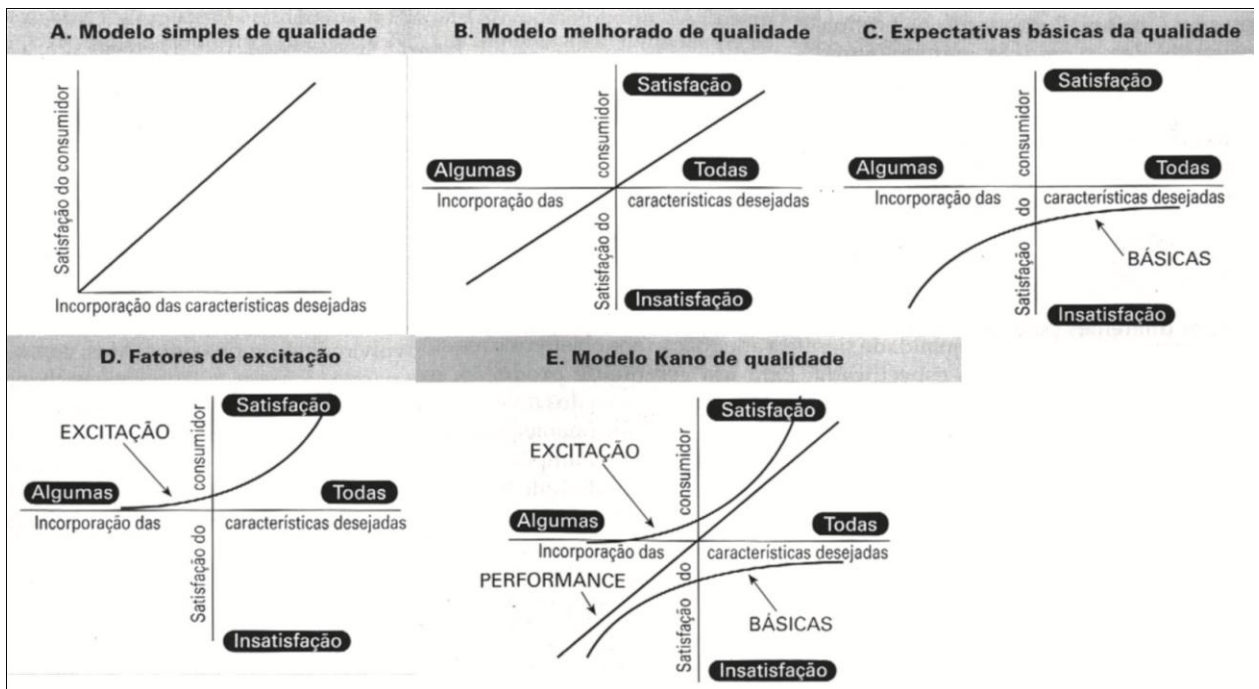


Figura 2.2 - Modelos de Qualidade  
 Fonte: Baxter (2003).

Segundo Baxter (2003), os gráficos A, B, C, D e E mostrados na Figura 2.2 expressam respectivamente:

- a) Satisfação do consumidor quanto às qualidades desejadas, incorporadas ao produto desejadas por ele;
- b) A ausência de certas qualidades que podem provocar certa insatisfação proporcional ao consumidor;
- c) Fatores de desempenho, que quando presentes aumentam a satisfação do cliente, porém, dentro de determinado limite;
- d) Qualidades do produto, chamadas de fatores de excitação, que provocam grande satisfação quando estão presentes, mas cuja ausência não causa insatisfação;
- e) Expectativas básicas e os fatores de excitação juntas no modelo de Kano de qualidade.

Enfim, o modelo de Kano mostra que um produto é formado basicamente de três tipos de característica que compõe a qualidade do produto; os fatores básicos, os de desempenho e os de excitação.

De acordo com Juran (1997, p. 162) um produto é um bem ou serviço como resultado final de qualquer processo – qualquer coisa que seja produzida. Segundo Ulrich e Eppinger (2000) apud Takahashi e Takahashi (2007), processo é uma seqüência de passos que transforma uma série de entradas em uma série de saídas (resultados).

Rodrigues (2006, p. 68) define como:

Um conjunto de atividades ou funções estruturadas em uma seqüência lógico-temporal, com objetivo definido, realizadas por pessoas e/ou máquinas, que visam transformar recursos (entradas), agregando valores através de recursos de transformação e de uma lógica pré-estabelecida (metodologia de processamento), resultando em bens e serviços (produtos) para a sociedade e/ou clientes.

Percebe-se que, em muitos casos, a qualidade do produto é dependente da qualidade do processo, como mostra o estudo do custo da otimização dos processos ou custos relacionados à qualidade. Essa definição é conhecida como a Trilogia da Qualidade proposta por Juran, que tem como foco o planejamento da qualidade, controle da qualidade e melhoria da qualidade, conforme Quadro 2.3.

<b>Planejamento da qualidade</b>	<b>Controle da qualidade</b>	<b>Melhoria da qualidade</b>
Tem como objetivo adequar os processos e produtos às necessidades e expectativas dos clientes	Tem como objetivo acompanhar e avaliar a execução do planejamento em todas as etapas do processo	Tem como objetivo identificar e eliminar os defeitos crônicos e de fornecer um novo conhecimento ao novo planejamento

Quadro 2.3- Trilogia da qualidade.  
Fonte: Rodrigues (2006).

Segundo Pijl et. al. (1997), a importância da qualidade do produto final nas empresas está sendo substituída pela qualidade dos seus processos de produção. Sarro *et. al.* (2002) afirmam que a avaliação não termina com o produto acabado, sendo a busca da qualidade um processo contínuo onde os produtos acabados e em uso sofrem análises constantes como parte da estratégia de melhoria para a criação de novos produtos.

Segundo Carpinetti et. al. (2008, p. 8 e 9):

...Para oferecer produtos ou serviços melhores ou diferentes do que a concorrência oferece é preciso investir em melhorias do produto ou serviço... a melhoria de produtos é resultante da melhoria dos processos e de aspectos-chaves da qualidade, por consequência, a melhoria contínua de produtos e serviços implica necessariamente na melhoria contínua dos processos produtivos.

Assim, os objetivos de alcançar a qualidade desejada, custos e prazos levam à melhoria contínua de produtos ou serviços e são dependentes da escolha das técnicas aplicadas, assim como o entendimento claro da definição dos termos correlatos à qualidade, para garanti-la durante o processo (MOURA, 1997). Dentre os termos utilizados mais comuns, tem-se: Sistema da Qualidade, Controle da Qualidade, Técnicas e Ferramentas da Qualidade e Gestão da Qualidade Total (TQM).

### 2.5.3 Sistemas de qualidade

Atualmente, o conhecimento que integra a base dos Sistemas de Qualidade é multidisciplinar, ajudando as organizações a melhorar a sua competitividade por meio da busca constante da qualidade de seus produtos e processos, compreender e antecipar os desejos dos clientes e dos mercados, aplicando ferramentas, técnicas e métodos para desenvolver e agregar valor ao produto.

Para Jang e Ling (2008), a aplicação da padronização dos sistemas de qualidade nas organizações é considerada um dos fenômenos mais importantes nos últimos tempos na administração da qualidade, desenvolvimento e globalização. Assim, a efetivação dos Sistemas de Gestão da Qualidade nas empresas reduz as barreiras geradas pela globalização e se tornam passaportes para a comercialização de produtos em mercados externos.

A qualidade não pode ser abstrata, mas sim algo concreto, com o qual as indústrias e consumidores devem tratar. Para Pahl et al. (2006), a garantia da qualidade é uma abordagem integral, com início no planejamento do produto e do marketing, sendo decisivamente influenciada no projeto e no desenvolvimento, para ser implementada na produção.

Portanto, as empresas que se preocupam em obter a certificação da qualidade e trabalhar com controle, gestão, sistemas, técnicas, ferramentas e programas voltados à qualidade possuem vantagem competitiva e benefícios em relação às empresas que ainda não possuem essas características e buscam a certificação apenas por pressão dos clientes e mercado (JANG e LIN, 2008). Os autores consideram também que a preferência dos consumidores em comprar de fornecedores certificados é uma boa razão para a implementação da ISO 9000 nas empresas.

Segundo o Comitê Brasileiro da Qualidade a Gestão pela Qualidade Total (GQT) é uma peça fundamental para garantir o atendimento a todos os requisitos existentes e aos novos que surgem a todo o momento. Ela vem evoluindo ao longo do tempo, representando uma filosofia da empresa, uma estratégia empresarial onde o foco de atuação é prioritariamente a satisfação absoluta do cliente, entendendo as expectativas, necessidades e desejos, e transformando-as em características do

produto. A GQT é uma poderosa ferramenta de estratégia de negócio que deve ser explorada pelas organizações. Ela estabelece mecanismos para o gerenciamento do processo, formado por um conjunto de atividades de apoio ao seu gerenciamento.

Segundo a norma ISO 9004-1/1994, Sistema da Qualidade é definido como a “estrutura organizacional, procedimentos, processos e recursos necessários para implementar a Gestão da Qualidade”. É a organização necessária para a execução dos processos, gerando os resultados esperados, garantindo a produção dos produtos, conforme os requisitos especificados, satisfazendo as necessidades dos clientes. Os documentos que melhor representam um sistema de qualidade são as normas da série ISO 9000, mais especificamente as 9001 e 9002, que garantem a entrega do produto, conforme solicitado pelo cliente – Sistema de Garantia de Qualidade.

Portanto, as empresas que obtêm a certificação da qualidade e trabalham com controle, gestão, sistemas, técnicas, ferramentas e programas voltados à qualidade possuem vantagem competitiva e benefícios em relação às empresas que ainda não têm essas características e buscam a certificação apenas por pressão do mercado (JANG e LIN, 2008). Os autores afirmam, ainda, que as empresas que conquistaram a certificação ISO 9000 possuem melhor desempenho organizacional do que aquelas que buscaram forçadamente a certificação apenas por exigência dos clientes. Consideram também que a preferência dos consumidores em comprar de fornecedores certificados é uma boa razão para a implementação da ISO 9000 nas empresas.

Assim, cabe salientar que a obtenção da certificação não conduz automaticamente a melhorias nos processos das organizações. Segundo Pijl et. al. (1997), algumas empresas visam obtê-las apenas por motivo comercial e não pela gestão eficaz da qualidade.

## **2.6 Certificação ISO 9000**

Segundo a Confederação Nacional das Indústrias (CNI), em seu sítio na internet ([www.cni.org.br](http://www.cni.org.br)), certificação é um conjunto de atividades realizadas por uma organização de terceira parte (organização independente) para atestar e

declarar que um produto, serviço, pessoa ou sistema está em conformidade com os requisitos técnicos especificados.

Para este fim, foi criada em 1946, em Londres, a ISO (*International Organization for Standardization*), que entrou em vigor em 1947, em Genebra, Suíça. A ISO surgiu como um conjunto de normas internacionais reconhecidas, que definem os requisitos a ser considerados por uma organização, garantindo certo nível de qualidade aos seus produtos e serviços. inicialmente, apresentava “recomendações” e não normas internacionais. O objetivo principal é avaliar empresas, e certificá-las, por meio das normas técnicas internacionais.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT emite a primeira versão da série no Brasil, a qual se denomina série NB 9000 ou NBR 19000, numeração INMETRO. Em 1994, a série é revisada, com uma pequena ampliação e alguns esclarecimentos em seus requisitos, mantendo a mesma estrutura. Em paralelo, a ABNT revisa as normas brasileiras, adotando o nome “série NBR ISO 9000”, alinhando-se com o resto do mundo, que já adotava uma nomenclatura similar para as suas versões nacionais (na Alemanha, por exemplo, usa-se a DIN ISO 9000)

Em 12 anos de funcionamento, a ISO havia completado 1.400 publicações. Em dezembro de 2004, chegou a 14.941 documentos internacionais de padronização. Contou com a participação de aproximadamente 150 países e cerca de 50 mil especialistas, que contribuem no mundo inteiro para a criação e verificação de documentos nas mais diversas áreas como: agricultura e tecnologia de alimentos, construção, eletrônica, petróleo, vidro ou sistema de saúde (KOSCIANSKI e SOARES, 2007).

A ISO 9000 destina-se a estabelecer as diferenças entre os principais conceitos da qualidade, fornecendo as diretrizes para seleção e uso da ISO 9001, ISO 9002 ou ISO 9003 (MARANHÃO, 1993, p.22). Ela descreve os fundamentos de Gestão da Qualidade, que constituem o objeto da família NBR ISO 9000 e define os termos a ela relacionados.

Segundo DURAND et al. (1993, apud PISKAR e DOLINSEK, 2006), aumentou o número de países onde a certificação ISO 9000 está sendo efetivada. No fim do ano de 2003, eram 500.125 empresas certificadas em 149 países, 200% a

mais em relação ao fim do ano de 2002, quando se tinha 167.210 em 134 países (PISKAR e DOLINSEK, 2006).

De acordo com Jang e Lin (2008), a partir de dezembro de 2005, 161 países responderam por 776.608 certificações. É um número expressivo, que faz com que a ISO 9000 seja um fenômeno mundial. Como consequência deste crescimento, a certificação pelas normas ISO 9000, a mais comum entre as empresas, garante apenas que os produtos sejam manufaturados conforme especificações padronizadas (MOURA, 1997), não garantindo que a empresa seja competitiva, excelente ou que alcançou a qualidade total.

Pesquisadores como Leung et al., (1999), Dick (2000), Piskar e Dolinsek (2006) e Jang e Lin (2008) afirmam que a certificação ISO 9000 é um benefício fundamental que, normalmente, conduz a um processo de melhoria contínua e competitividade. É um meio para melhorar produtos e serviços das maiores empresas do mundo, bem como, tornar viável relações comerciais entre empresas de diferentes países.

Ela garante também que empresas possuidoras de um sistema de gestão de qualidade possam gerenciar de forma integrada o seu sistema de qualidade e o modelo de referência específico para PDP defendido por ROZENFELD et al. (2006). Ou seja, as normas estabelecem tipos específicos de documentos para o SGQ, e o modelo de referência pode ser documentado na forma de um manual de procedimentos da ISO 9001.

Segundo RODRIGUES (2006, p. 259), a série NBR ISO 9000:2000 é composta pelas seguintes normas:

- a) ISO 9000:2000: Sistema de Gestão da Qualidade — Fundamentos e Vocabulários.
- b) ISO 9001:2000: Sistema de Gestão da Qualidade — Requisitos.
- c) ISO 9004:2000: Sistema de Gestão da Qualidade — Diretrizes.

Essas séries de normas representam o resultado do esforço de representantes de diversos países que buscaram interpretar e dar forma ao conceito de Sistema de Gestão da Qualidade, ou seja, certificar um Sistema de Qualidade significa demonstrar a capacidade de fornecer produtos e/ou serviços em conformidade com os requisitos estabelecidos.

A Figura 2.3 representa o modelo de gestão da qualidade definido pela norma, de forma a assegurar o atendimento a todos os requisitos, mas não detalha nenhum processo. Os requisitos mínimos definidos pela norma são:

- a) Sistema de Gestão da Qualidade baseado em processos;
- b) Responsabilidade da direção;
- c) Gestão de Recursos;
- d) Realização de Produto/Serviço;
- e) Medição, Análise e Melhoria.

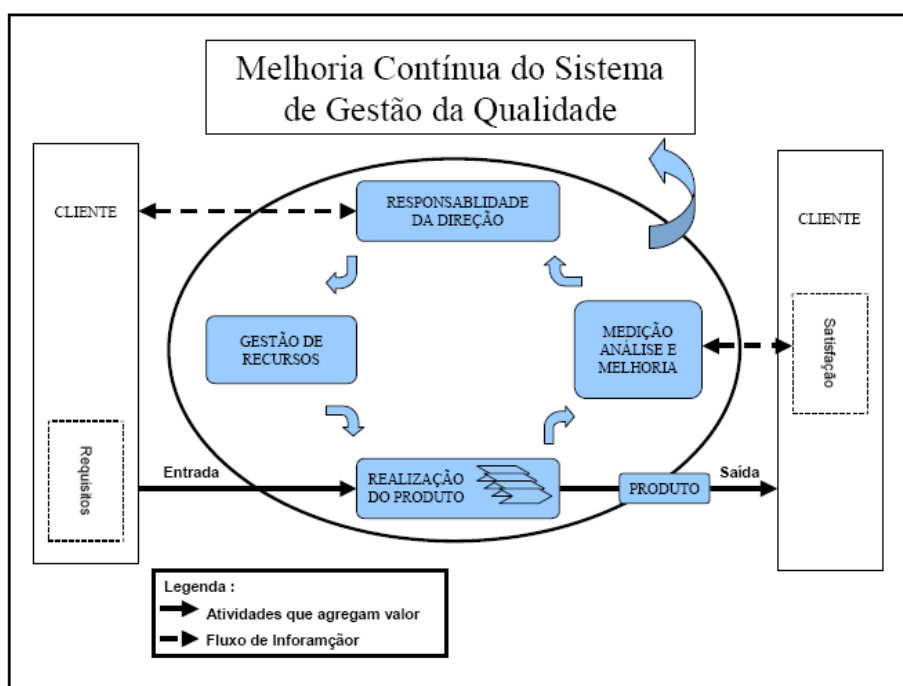


Figura 2.3 - Modelo de Sistema de Gestão da Qualidade NBR ISO 9001:2000. Fonte: RAE-eletrônica (2003).

Quando a ISO edita a série 9000 em 1987, com o objetivo de estabelecer critérios para a implantação de Sistemas de Garantia da Qualidade, surge a ISO 9001. A primeira versão criou uma estrutura de três normas sujeitas à certificação: ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003, além da ISO 9000, que era uma espécie de guia para a seleção da norma mais adequada ao tipo de organização.



### 2.6.1 ISO 9001

Em dezembro de 2000, a série ISO 9000 é revisada. Além das alterações em sua estrutura, apresenta uma norma sujeita à certificação: a ISO 9001, considerada a mais abrangente de todas. Ela apresenta um enfoque de gerenciamento de processos, estabelecendo requisitos de gestão da qualidade para todas as fases do ciclo produtivo, do desenvolvimento ao descarte, e, portanto, recomendado para as empresas que executam todas as atividades (CARPINETTI et. al., 2008, p.12).

A ISO 9001, assim como a ISO 9002 e a ISO 9003, descreve modelos básicos de garantia da qualidade para situações em que existem contratos comerciais. Segundo Paladini (1995), a ISO 9001 apresenta as normas contratuais para sistemas de garantia da qualidade em nível de projeto, desenvolvimento, produção, instalação e assistência técnica, enfatizando o ponto de vista do consumidor. Para Carpinetti (2008, p. 10), esta é a norma principal, que apresenta os requisitos de gestão da qualidade que compõem o sistema de gestão da qualidade estabelecido como modelo pela ISO e que tem por finalidade a certificação de sistemas de qualidade segundo seus requisitos. Ela ainda é uma ferramenta considerada como condição essencial para a globalização da economia.

As empresas que procuram se adaptar a essa nova realidade das certificações apresentam vantagem competitiva e benefícios em relação às empresas que ainda não são certificadas. Prova disso, é o número crescente de empresas certificadas no Brasil, por exemplo. Até dezembro de 2005 existiam 8.149 certificados ISO 9001 válidos, detidos por 7.148 empresas (Ibdem), e a melhoria contínua dos produtos das empresas certificadas, reduzindo os índices de defeitos.

Para a implantação dos requisitos de gestão da qualidade da ISO 9001:2000, Carpinetti et. al., (2008) destacam oito princípios de gestão:

1. Foco nos clientes: fundamental para a identificação dos requisitos dos clientes e do mercado quanto ao produto ou serviço fornecido. Também para a avaliação de seu grau de satisfação;

2. Liderança: criar e manter o ambiente adequado para que as pessoas se tornem completamente envolvidas com os objetivos de foco no cliente e com a melhoria contínua;

3. Envolvimento de pessoas: o comprometimento das pessoas depende da liderança da empresa sobre a importância de ter um comprometimento com a qualidade, foco no cliente e melhoria contínua;

4. Abordagem de processo: os processos de negócios (grupo de atividades logicamente relacionadas que utilizam recursos de uma organização para prover os resultados esperados pela organização) compreendem todos os processos de serviço, de informação e os produtivos;

5. Abordagem sistêmica para gestão: conjunto de atividades inter-relacionadas e que interagem entre si para gerenciar a qualidade;

6. Melhoria contínua – Padronização das atividades visando o atendimento dos requisitos e reduções de desperdícios;

7. Tomada de decisão baseada em fatos: em informações qualitativas ou quantitativas decorrentes de análise e diagnóstico da situação atual, indicadores de desempenho, auditorias ou outro meio que possibilite uma avaliação objetiva baseada na realidade;

8. Benefícios mútuos nas relações com os fornecedores: relação de dependência mutuamente benéfica, em que ambos melhoram a qualidade de seus produtos e a eficiência de suas operações (redução de desperdício).

A ISO 9001:2000 estabelece ainda requisitos para a gestão da qualidade no projeto de desenvolvimento de produtos que, segundo ROZENFELD et al. (2006), são:

1. Determinação dos requisitos relacionados aos produtos;
2. Análise crítica dos requisitos relacionados aos produtos;
3. Comunicação com o cliente;
4. Planejamento do projeto de desenvolvimento;
5. Análise crítica das entradas de projeto;
6. Análise crítica das saídas de projeto;
7. Análise crítica do projeto de desenvolvimento;
8. Verificação do projeto;
9. Validação do projeto;
10. Controle de alterações.

Os autores explicam ainda que, nessa nova versão da norma, a abordagem de processo é considerada o conjunto de atividades que usam recursos para transformar entradas em saídas.

Na Figura 2.4 as atividades relacionadas ao projeto e ao desenvolvimento de produto e processo são organizadas em etapas, onde existem estágios que se caracterizam por alguma atividade principal, como planejamento. No fim, porém, é gerado um resultado principal, como um protótipo ou o lançamento de um produto.

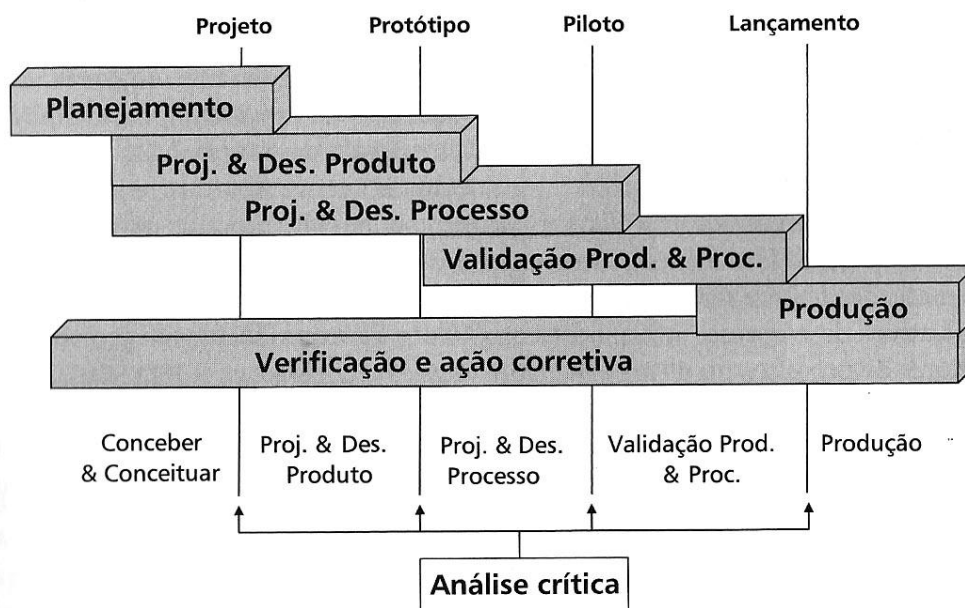


Figura 2.4 - Processo de desenvolvimento de produto e processo. Fonte: Carpinetti et al., (2008).

Segundo Carpinetti et al. (2008), as etapas e atividades do processo de projeto e desenvolvimento de produtos devem ser adequadas à realidade da empresa, independentemente de suas complexidades. A empresa deve planejar e controlar seus processos, estabelecendo as etapas a serem seguidas, contemplando os requisitos da ISO 9001:2000 descritos anteriormente, objetivando garantir que o sistema de qualidade atenda aos requisitos dos clientes (ROZENFELD et al., 2006, p. 482).

A ISO 9001:2000 atualmente tem sido uma referência de boas praticas em termos de gestão para qualquer organização. Além disso, o modelo serve também de base à criação do manual de qualidade da empresa, relacionado somente com os requisitos relativos ao PDP, contendo referências aos procedimentos e uma descrição da interação entre os processos da empresa (ROZENFELD et al., 2006, p. 482).

No Quadro 2.4, Rozenfeld et al. (2006) mostram a relação entre os requisitos da ISO 9000 e o Modelo de Referência, onde os mesmos precisam estar integrados para que o conteúdo entre eles sejam compatível. As atividades propostas no modelo devem estar em consonância com a norma ISO 9001.

<b>Requisitos da ISO 9000</b>	<b>Fase</b>	<b>Atividade</b>
Determinação dos requisitos relacionados aos produtos	Projeto informacional	Definir requisitos do produto
Análise crítica dos requisitos relacionados aos produtos		
Comunicação com o cliente	Todas as fases	O cliente pode participar do time de desenvolvimento e das revisões de fases
	Projeto detalhado	Todas as atividades
Planejamento do projeto de desenvolvimento	Planejamento do projeto	Todas as atividades
	Todas as fases	Atualizar o plano da fase
Análise crítica das entradas de projeto	Projeto informacional	Definir especificações do projeto
	Projeto conceitual	Modelar funcionalmente
	Projeto detalhado	Criar e detalhar SSCs (Analisar Sistemas, Subistemas e Componentes), documentação e configuração
Análise crítica das saídas de projeto	Todas as fases	Avaliar fase e aprovar fase
Análise crítica do projeto de desenvolvimento		
Verificação do projeto	Todas as fases	Avaliar fase e aprovar fase
	Projeto detalhado	Avaliar SSCs, configuração e documentação do produto e processo
		Testar e homologar produto
Validação do projeto	Projeto detalhado	Avaliar SSCs), configuração e documentação do produto e processo
		Testar e homologar produto
	Preparação da produção	Certificar produto
Controle de alterações	Atendido pelo processo de apoio “gerenciamento das mudanças de engenharia”	

Quadro 2.4 - Relação entre requisitos da ISO 9000 e o Modelo de Referência  
Fonte: Rozenfeld et al. (2006).

A utilização de normas e, conseqüentemente, a obtenção da certificação da qualidade, garante que as empresas apliquem as melhores práticas dentro de um padrão de qualidade, requisito para a obtenção de maturidade em processos. Assim, a nova versão da ISO 9001:2000 pode ser uma oportunidade para as empresas reestruturarem a qualidade e os métodos de melhoria que exigem certa maturidade dentro das mesmas (ZHANG, 1999, *apud* GOTZAMANI, 2005).

No Brasil e no mundo, alguns estudos mostram a importância do termo “maturidade” dentro de várias áreas e setores das indústrias. Esses estudos tratam de um tema em comum: “maturidade nas organizações”, seja nos seus processos, em desenvolvimento de produtos, na área de *software*, no setor automobilístico ou na área de gestão de projetos.

## **2.7 Maturidade de processo e qualidade – conceitos para avaliações nas indústrias**

A palavra maturidade tem origem no latim *maturitate* e segundo o dicionário Aurélio (2009) pode ser definida como estado das pessoas ou das coisas que atingiram completo desenvolvimento. Para Bouer e Carvalho (2005) é definida como a qualidade ou estado de estar maduro e, quando aplicado esse conceito a uma organização, refere-se ao estado em que a organização se encontra em perfeitas condições para alcançar seus objetivos.

O conceito de níveis de maturidade foi primeiramente proposto por Crosby (1979), no chamado “Aferidor de Maturidade da Gerência de Qualidade”, que estabelecia cinco estágios com base nas práticas adotadas (QUINTELA e ROCHA, 2007).

Em setembro de 1987, com base nesse conceito, o SEI – *Software Engineering Institute*, na Carnegie Mellon University – lançou uma breve descrição de um ambiente de maturidade de processo de desenvolvimento de *software*, criando o *Capability Maturity Model* (CMM), com o patrocínio do Departamento de Defesa dos Estados Unidos e do Comitê de Engenharia de Sistemas da Associação Industrial de Defesa Nacional (NDIA) (QUINTELA e ROCHA, 2007).

Mais tarde, este conceito de maturidade de processo migrou para um mensurável processo de maturidade organizacional, evoluindo depois para o conceito e modelo de maturidade em gestão de projetos (SEGISMUNDO e CARVALHO, 2008). Estes autores afirmam também que o conceito de maturidade de processos nasceu no movimento *Total Quality Management* (TQM).

Enfim, em busca da excelência, competitividade e internacionalização, as empresas estão, cada vez mais, utilizando modelos de maturidade em seus processos produtivos, promovendo qualidade com produtividade, garantindo a aceitação e sucesso dos seus produtos, tanto no mercado interno como externo.

Um modelo de maturidade para gestão do PDP, por exemplo, por meio da adoção de níveis de maturidade, está tornando possível diagnosticar o atual desempenho de uma empresa, direcionando o planejamento do que deve ser implantado, em termos de práticas de gestão, para melhorar esse processo e o seu desempenho (ONAYAMA et al., 2008).

Nos últimos anos, vários modelos surgiram, principalmente na área de *software*, baseados no modelo CMM (*Capability Maturity Model*) e em ideias importantes do movimento de qualidade industrial das últimas décadas (KOSCIANSKI e SOARES, 2007). Como exemplo, pode-se citar:

- a) *Project Management Maturity Model* (PMMM): KERZNER 2001;
- b) *Organizational Project Management Maturity Model* (OPM3): baseado integralmente no PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) e desenvolvido pelo *Project Management Institute* (PMI, 2003);
- c) Modelo de Maturidade em Gerenciamento de Projetos (Prado-MMGP): desenvolvido por Darci Prado (OLIVEIRA, 2006);
- d) Modelo de Maturidade para PDP: ROZENFELD et al. (2005); e
- e) *Capability Maturity Model Integration* (CMMI): modelo considerado uma evolução da proposta do CMM, uma vez que objetiva ser um conjunto de modelos integrados.

Na literatura há várias definições e conceitos para modelos de maturidade. Oliveira (2006), diz que um modelo de maturidade funciona como um guia para a organização, de tal maneira que ela possa localizar onde está e como está, “espelhando-se” nele para, em seguida, realizar um plano para que ela possa chegar a algum ponto melhor do que o atual, na busca da excelência.

Rozenfeld et al. (2006) defendem um modelo de referência unificado para a empresa que tiver um sistema de gestão da qualidade e atenda aos requisitos da ISO 9000, onde indica as melhores práticas para que as empresas alcancem o nível de maturidade necessário para desenvolver seus produtos com qualidade.

Em pesquisas como as de Gomes (2004), encontra-se, entre outros assuntos, o modelo de maturidade em gestão de projetos, etapas, evolução e o aprimoramento do modelo nas organizações.

Machado e Amêndola (2004) apresentam uma análise comparativa das certificações da qualidade CMM e ISO 9000. Um estudo de caso foi realizado na área de *Application Management System* da IBM Brasil, que possui as certificações CMM nível 3 e ISO 9001. Com este estudo foi possível identificar que ambas as certificações contribuem para o aumento da qualidade no desenvolvimento de projetos de software. Com destaque para o aumento na qualidade, redução de erros no código, cumprimento nos prazos de entrega e facilidade para correção de erros.

Quintella e Rocha (2006) buscaram avaliar o nível de maturidade dos processos de desenvolvimento de produtos em duas montadoras de veículos automotivos na parte sul do Rio de Janeiro, tendo como base os critérios do CMMI (*Capability Maturity Model Integration*).

Leem e Yoon (2004) realizaram uma pesquisa aplicando um *software* que mede a satisfação de clientes - modelo de maturidade de *software* para a satisfação do cliente.

PIJL et al. (1997) fazem uma comparação entre a ISO 9000 (padrão de qualidade mais utilizado na Europa e Japão) e o CMM (padrão mais utilizado nos Estados Unidos) em empresas de desenvolvimento de sistemas de informação.

Sarro et al. (2002) apresentaram dois métodos para implementar qualidade na indústria de *software*; as normas da série ISO 9001 e o modelo CMM. Nesse artigo os autores estabeleceram uma comparação entre eles, apresentando seus pontos em comum.

Assim, os modelos de maturidade, muito utilizados e consolidados pelas empresas de *software*, passaram a ter uma importância significativa tanto para as organizações como para as instituições. É isso que nos sugerem as pesquisas como as de Leem e Yoon (2004), Grant e Pennypacker (2006), Sarro et al. (2002), Paulk (1995), Pijl et al. (1997) e, principalmente, os modelos de maturidade em gestão de

projetos, como as pesquisas de Bouer e Carvalho (2005), Silva e Faria (2006), Quintela e Rocha (2007), Onayama et al. (2008), Carvalho et al. (2005).

Pode-se considerar que esses estudos tratam de um tema em comum – “maturidade nas organizações” – seja nos seus processos ou em desenvolvimento de produtos, mostrando que há consenso sobre a importância dos modelos de maturidade para a obtenção de melhorias no processo produtivo das organizações que buscam continuamente a produtividade e a qualidade.

Na seção seguinte, explana-se os modelos de maturidade considerados importantes para o desenvolvimento dessa pesquisa, considerando o objetivo geral e focando nos principais conceitos para que uma empresa possa se estruturar para atingir a maturidade em seus processos.

### 2.7.1 Capability Maturity Model (CMM)

O *Capability Maturity Model* (CMM) foi produzido pelo *Software Engineering Institute* (SEI), da Universidade Carnegie Mellon (CMU), em Pittsburgh, EUA. O CMM é uma certificação de qualidade que surgiu na década de 1980 nos Estados Unidos (MACHADO e AMÊNDOLA, 2004).

O modelo foi baseado em algumas das ideias mais importantes do movimento de qualidade industrial das últimas décadas (KOSCIANSKI e SOARES, 2007). Apesar de não ser direcionado a todas as áreas da empresa, o CMM é um fator importante de melhoria da eficácia e da competitividade, porque ele focaliza os processos que são fatores com maior potencial de melhoria, a curto prazo. É um dos principais modelos utilizados no mundo como requisito para contratos de fornecimento de *software*.

O modelo é um tipo de certificação que difere das normas ISO pelo fato de não poder ser utilizado por empresas de qualquer tipo ou serviço. O seu foco são as empresas de projetos de desenvolvimento de *software*. Ele surge exatamente da necessidade de atender a uma demanda do Governo Federal dos Estados Unidos da América de criação de um método para avaliar a capacitação de seus fornecedores de desenvolvimento de *software*.

Em setembro de 1987, o SEI lançou uma breve descrição de um ambiente de maturidade de processo de desenvolvimento de *software*, desenvolvendo dois



métodos, incluindo a aplicação de questionários: i) avaliação do processo de desenvolvimento de *software*, que tem como objetivo a determinação do nível do processo atual de desenvolvimento de *software* de uma organização; e ii) avaliação da capacidade de desenvolvimento de *software*, que visa identificar fornecedores qualificados para o desenvolvimento dos *softwares*.

Segundo Koscianski e Soares (2007), o objetivo principal do CMM é que as organizações conheçam e melhorem seus processos de desenvolvimento de *software*, com a implementação de práticas definidas. Apresenta uma estrutura em cinco níveis de maturidade, que formam bases sucessivas para a melhoria contínua do processo. O CMM define uma escala que mede e avalia o nível de maturidade de um processo de desenvolvimento de *software*. Cada nível se refere a um modo como a organização atua, o que significa um estágio evolutivo bem definido, mostrando o funcionamento de toda a empresa.

A figura 2.5 mostra a representação do esquema dos níveis de maturidade do CMM.

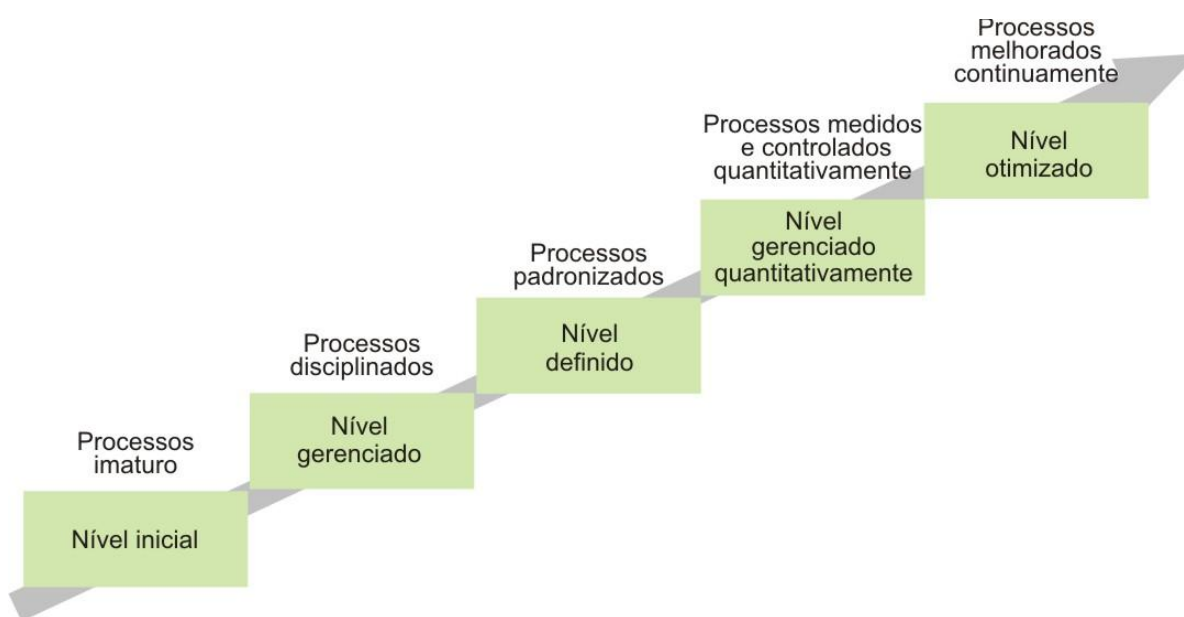


Figura 2.5 - Níveis de maturidade do CMM

Fonte: Koscianski e Soares (2007)

Exceto o nível inicial, todos os outros possuem áreas-chave de processo - *key process areas* (KPAs), consideradas como requisitos para se atingir um nível mais alto de maturidade. Uma empresa que está certificada no nível 5, por exemplo,

satisfaz todas as KPAs dos níveis anteriores (níveis de 2 a 5). Essa afirmação é mostrada no Quadro 2.5, conforme Batista (2005).

Nível	Foco	Áreas-chave do processo
<b>1-Inicial</b>	Pessoas competentes e heróicas	-----
<b>2-Repetitivo</b>	Processos de gerenciamento do projeto	Gerência de requisitos Planejamento do projeto de <i>software</i> Acompanhamento do projeto de <i>software</i> Gerência de sub-contratados Garantia da qualidade de <i>software</i> Gerência de configuração qualidade de <i>software</i>
<b>3-Definido</b>	Engenharia de processo e suporte organizacional	Foco no processo organizacional Definição do processo da organização Programa de treinamento Gerência Integrada de <i>software</i> Engenharia do produto de <i>software</i> Coordenação intergrupos Revisões
<b>4-Gerenciado</b>	Qualidade do produto e do processo	Gerência Quantitativa do Processo Gerência da Qualidade de Software
<b>5-Otimizado</b>	Melhoria contínua de processo	Prevenção de defeitos Gerência de Mudança de Tecnologia Gerência de Mudança de Processo

Quadro 2.5 - Os cinco níveis de Maturidade do Processo.  
Fonte: Batista (2005).

Os cinco níveis de maturidade são detalhados a seguir: o inicial, o repetitivo, o definido, o gerenciado e o otimizado.

Nível 1 – Inicial, chamado também de variável ou caótico: pode-se dizer que é o nível da experimentação. A empresa não possui processos. Pode até haver metodologias. Ela não consegue, porém, prever os resultados das decisões. O sucesso depende, frequentemente, de heroísmos individuais;

Nível 2 – Repetitivo: caracterizado pelo funcionamento com base em rotinas. Empresas deste nível possuem processos básicos de gestão de projetos para acompanhar custos e cronogramas. Os métodos de trabalho são reaplicáveis porque

funcionaram no passado em projetos com aplicações similares. Ela é disciplinada, mas incapaz de fazer a previsão dos resultados da adoção de novas ferramentas e métodos ou do desenvolvimento de novos produtos;

Nível 3 – Definido: estabelece o gerenciamento dos processos que são definidos, documentados e utilizados para controlar cada tarefa. Tem como característica o esclarecimento das pessoas. Há pouca ou nenhuma improvisação;

Nível 4 – Gerenciado: a empresa é caracterizada pelo emprego de medidas de seus processos e buscam melhorias como parte integrante das rotinas de trabalho organizacionais. Permite que cada tarefa seja acompanhada de uma maneira muito mais próxima que os outros níveis. São estabelecidas métricas quantitativas para a avaliação dos processos e dos produtos de *software*;

Nível 5 – Otimizado: as empresas neste nível incorporam a qualidade como um valor que faz parte de sua filosofia organizacional, refletindo tanto nos produtos por ela criados, quanto no funcionamento de uma maneira geral. Os processos estão em melhoria contínua, sendo otimizados de acordo com as necessidades de cada momento. Os defeitos são identificados e resolvidos e suas causas são estudadas para não serem repetidas.

Segundo Leem e Yoon (2004), o modelo CMM é um dos mais populares e básicos de avaliação de *software*. Os autores mostram que o modelo é, frequentemente, usado como tema de pesquisas onde ele é relacionado com a ISO 9000. Ainda de acordo com os autores, esses modelos são projetados para avaliar o nível de capacidades de *software*, tendo como objetivo, melhorar os processos de desenvolvimento.

### **2.7.2 Modelo de maturidade para PDP - ROZENFELD et al. (2006)**

ROZENFELD et al. (2006) defendem um modelo de referência unificado, onde indica as melhores práticas para que as empresas alcancem o nível de maturidade necessário para desenvolver seus produtos com qualidade. Os autores também ressaltam que o nível de maturidade do PDP influencia o volume de melhorias

incrementais e de mudanças de transformação, se for uma mudança de maturidade significativa.

Um conjunto de melhorias incrementais pode ser considerado como transformação depois de implantadas, ou seja, quando ela é encarada como uma mudança de grande proporção ou caso ela cause grande impacto (Ibdem). Exemplo desse tipo de melhoria é a sistematização de um processo de negócio ou mesmo a efetivação de um sistema que irá interferir na execução de várias atividades de um processo. A melhoria incremental é passível de ser realizada em um curto prazo e, vista isoladamente, é percebida através de pequenas mudanças.

A diferença entre melhoria incremental e de transformação começa a ser distinguida no momento em que as empresas já têm o seu PDP sistematizado. Devido à utilização de uma metodologia de gestão de mudança, as empresas passaram a aplicá-la de forma mais sistemática, sendo mais fácil perceber a diferença entre uma mudança de impacto e complexa e uma melhoria pequena, pontual e de curto prazo.

A empresa de desenvolvimento de produtos industriais que utiliza um processo maduro apresenta consistência na forma em que o trabalho é feito, definido, documentado e constantemente melhorado. O processo é conhecido, utilizado e dinâmico, uma vez que é continuamente melhorado. Nessas empresas, o desenvolvimento dos projetos é visível, a utilização do processo é controlada e medida, a inserção de novas tecnologias é feita de forma disciplinada e as pessoas desenvolvem o potencial mais plenamente, tornando-se mais produtivas para a organização.

Para Rozenfeld et al. (2006), existem três dimensões para avaliar o grau de maturidade de uma empresa em desenvolvimento de produtos:

- a) quais atividades propostas no modelo de referência ela aplica (quais práticas);
- b) como são realizadas essas atividades (quais métodos e ferramentas empregados);
- c) em que etapa do ciclo incremental de evolução ela se encontra.

Rozenfeld et al. (2006) propõem cinco níveis de maturidade para o PDP: *básico, intermediário, mensurável, controlado e melhoria contínua* para empresas

que utilizam métodos ou ferramentas consagradas. Também verificam se a atividade é realizada e em que etapa ela está inserida no nível incremental de evolução. A cada nível são agregadas mais atividades, métodos e ferramentas em relação ao nível inferior, sendo um patamar evolucionário de melhoria de processo. Os níveis estão descritos a seguir. São eles:

Nível 1 – Básico: algumas atividades do PDP são apenas realizadas. A possível seqüência de evolução deste nível conota o agrupamento de algumas práticas em quatro sub-níveis;

Nível 2 – Intermediário: as atividades são padronizadas e seus resultados previsíveis. São ainda utilizados métodos e ferramentas consagrados de desenvolvimento de produtos;

Nível 3 – Mensurável: existem e são utilizados indicadores para medir o desempenho das atividades e a qualidade dos resultados;

Nível 4 – Controlado: a empresa trabalha de forma sistemática para corrigir atividades, cujos indicadores desviaram do valor esperado;

Nível 5 - Melhoria contínua: os processos de apoio de gerenciamento das mudanças de engenharia, melhoria incremental do PDP e o processo de transformação do PDP estão institucionalizados e integrados com o próprio PDP.

O processo evolutivo de incremento de maturidade passa pelas etapas de entender a motivação das melhorias; analisar a situação atual; definir ações e efetivar projetos de transformações do PDP. Os níveis servem para realizar diagnósticos do PDP, em conformidade com a Norma ISO 9001.

### **2.7.3 *Project Management Maturity Model (PMMM) – KERZNER 2001***

Entende-se por projeto um empreendimento com objetivo bem definido, que consome recursos e opera sob pressões de prazos, custos e qualidade, sendo

considerado uma atividade exclusiva em uma empresa (KERZNEZ, 2006, p. 15). Um projeto deve ser definido como uma atividade multifuncional.

A maturidade em gestão de projetos é o desenvolvimento de sistemas e processos que são, por natureza, repetitivos e garantem uma alta probabilidade de que cada um deles seja um sucesso (KERZNEZ, 2006, p. 45). O autor, porém, afirma que essa maturidade pode regredir se não existirem conhecimentos e experiências documentados e treinamento continuado para a manutenção das boas práticas.

Uma empresa pode ser madura em gestão de projetos e não ser excelente. A definição de excelência vai além da definição de maturidade, de experiência e de sucesso. A excelência pode ser alcançada no momento em que todos os funcionários entenderem a natureza de suas atribuições, onde existe um fluxo contínuo de projetos gerenciados com sucesso.

O sucesso é mensurado, tanto pelo cumprimento do desempenho em pontos de interesse para a empresa, como pela conclusão de um projeto específico. Quando as empresas desenvolvem sistemas e processos maduros, surgem dois benefícios adicionais: i) o trabalho é executado com o mínimo de mudanças no escopo; ii) os processos são definidos de maneira a causarem o mínimo de problemas para o negócio principal da empresa.

Kerznez (2006, p. 45) expõe cinco fases do ciclo de vida da gestão do projeto que são:

Fase embrionária: a excelência em gestão de projetos é algo capaz de melhorar a empresa a partir da base. Os gerentes devem reconhecer a necessidade, os benefícios e as aplicações da gestão de projetos;

Fase da aceitação: nessa fase a palavra chave é visibilidade, porque é essencial que os executivos identifiquem visivelmente seu apoio. A ausência de apoio concreto dos executivos é o maior obstáculo para se alcançar a maturidade e a excelência em gestão de projetos;

Apoio dos gerentes de área: o entendimento dos princípios da gestão de projetos é indispensável para que os gerentes de área venham a apoiar o processo e se comprometer com ele. Nesta fase, o maior obstáculo à obtenção do apoio dos gerentes de área é a fase anterior, a da aceitação pelos executivos;

Fase de crescimento: pode ter início tão cedo quanto a fase embrionária e ocorrer em paralelo com as três primeiras fases. A maioria das empresas consegue, mais cedo ou mais tarde, superar as quatro primeiras fases. Um prazo de 12 a 24 meses seria razoável para que empresas dinâmicas chegassem à fase do crescimento;

Fase da maturidade: exige que a empresa entenda a importância da integração de tempo e custos. É impossível determinar o estado de um projeto apenas pela análise de sua programação, assim como, não se pode determinar o estado do projeto pelo seu custo. Custo e programação devem estar integrados.

A dificuldade de integrar tempo e custo, em geral, é que se exige uma reformulação do sistema de contabilidade de custos para incluir indicadores de valor agregado.

Se as lições aprendidas não forem “documentadas”, a empresa pode rapidamente regredir da maturidade para a imaturidade em gestão de projetos. O conhecimento é perdido e os erros do passado tendem a se repetir.

Conforme Kerzner (2006), para uma empresa caminhar rumo à maturidade em gestão de projetos existem as forças motrizes que surgem a partir de problemas e oportunidades reais de negócios e que conduzem o gerenciamento na direção certa.

As sete forças motrizes mais comuns da maturidade em gestão de projetos são:

- a) Projetos estratégicos;
- b) Expectativas dos clientes;
- c) Competitividade;
- d) Entendimento e comprometimento dos gerentes executivos;
- e) Desenvolvimento de novos produtos;
- f) Eficiência e efetividade;
- g) Sobrevivência.

Outros tipos de forças motrizes são:

- a) Crescimento rápido por meio de aquisições;
- b) Ênfase no desenvolvimento de novos produtos;
- c) Ênfase na competência para medir a efetividade do P&D;
- d) Processo de certificação ISO 9000.

As fases dos ciclos vistos nos parágrafos anteriores é mostrada no Quadro 2.6.

Embrionária	Aceitação pela gerência executiva	Aceitação pelos gerentes da área	Crescimento	Maturidade
Reconhecer a necessidade	Obter o apoio visível dos executivos	Obter o apoio dos gerentes de área	Reconhecer a utilidade das fases do ciclo de vida	Desenvolver um sistema de controle gerencial de custo e programação
Reconhecer os benefícios	Fazer com que os executivos entendam a gestão de projetos	Conseguir o comprometimento dos gerentes de área	Desenvolver uma metodologia de gestão de projetos	Integrar o controle de custos e da programação
Reconhecer a aplicabilidade	Estabelecer promotores no nível executivo	Proporcionar conhecimento aos gerentes de área	Obter o comprometimento com o planejado	Desenvolver um programa de ensino para melhorar as competências em gestão de projetos
Reconhecer o que precisa ser feito	Estar disposto a mudar a maneira de conduzir o empreendimento	Estar disposto a liberar os funcionários para treinamento em gestão de projetos	Minimizar as oscilações de escopo e definir um sistema de rastreamento do projeto	

Quadro 2.6- Fases dos ciclos de maturidade  
Fonte: Kerzner (2006).

#### 2.7.4 Organizational Project Management Maturity Model (OPM3®)

O Modelo de maturidade em gerenciamento de projetos organizacionais (OPM3®) foi desenvolvido pelo *Project Management Institute* (PMI) em 1998, a partir de diversas pesquisas e utilização de técnicas da gestão da qualidade, como o “*Quality Function Deployment*” e “*House of Quality*” para coletar e testar requisitos dos usuários (PMI, 2003). Além disso, teve forte participação de reconhecidos especialistas da área de gerenciamento de projetos e patrocínio executivo do PMI (ZAGUIR e MARTINS, 2007).



O modelo desenvolve, também um ciclo continuado de aperfeiçoamento do conhecimento, da avaliação e da melhoria. Desta forma, funciona com a maioria dos programas de qualidade existentes, com o objetivo de conciliar as diferentes necessidades e metas organizacionais.

Para Zaguir e Martins (2007), é um modelo de maturidade organizacional para gestão de projetos que tem como missão suportar as organizações a desenvolverem capacidades necessárias, a fim de alinhar seus objetivos estratégicos com a sua operação através de projetos. Carvalho et. al. (2005) acrescenta que a sigla OPM3 introduz os termos “organizacional e maturidade”.

Assim, segundo Soler (2005), um Modelo de Maturidade Organizacional é uma estrutura conceitual, composta por processos bem estabelecidos, através da qual uma organização desenvolve-se de modo sistêmico, a fim de atingir um estado futuro desejado.

O OPM3 propõe que a análise das fases do ciclo de vida seja feita por meio de projeto, programa e *portfólio*, conforme mostra a Figura 2.7.

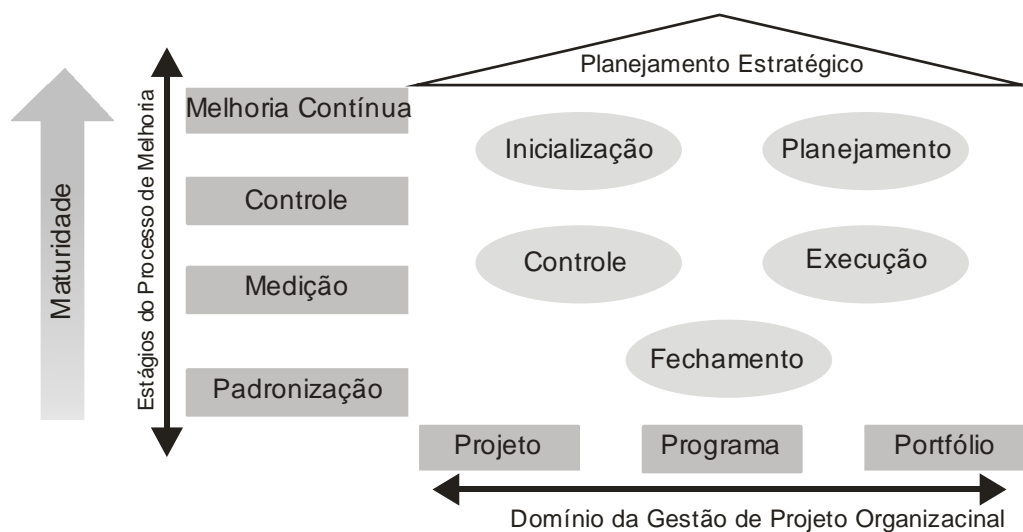


Figura 2.6 - Modelo de Maturidade OPM3  
 Fonte: Carvalho et al. (2005).

Para essas dimensões foram propostos níveis, considerando-se padronização, medições, controle e aprimoramento contínuo. A partir desses elementos, define-se a maturidade organizacional em gerenciamento de projetos, verificados pelas capacidades e pelos resultados comprovados.

Nos tópicos abaixo tem-se, segundo Bouer e Carvalho (2005) os pontos mapearam que destacam e reforçam o contexto estratégico do OPM3.

- a) O gerenciamento de projetos em uma organização não é simplesmente uma metodologia para gerenciar projetos. Tal tema é endereçado pelo PMBok;
- b) Seu domínio estratégico inclui outras perspectivas e sistemas para assegurar a entrega de múltiplos projetos dentro da organização;
- c) O modelo deve proporcionar a adequada vinculação das atividades de alinhamento das prioridades estratégicas e da infra-estrutura que prepara o ambiente para a gestão de projetos;
- d) O modelo deve fortalecer o vínculo entre a estratégia organizacional e a execução, contribuindo para aumentar a taxa de sucesso na realização dos projetos;
- e) O modelo deve incluir capacidades que diferenciam as organizações que são capazes de traduzir a estratégia organizacional e executá-la com resultados de projetos bem-sucedidos;
- f) Rotinas organizacionais podem tornar os projetos mais alinhados à estratégia organizacional, incluindo a priorização de projetos, o gerenciamento do portfólio de projetos e do ambiente organizacional mais apropriado à gestão de projetos.

### **2.7.5 Modelo de Maturidade em Gerenciamento de Projetos (Prado -MMGP)**

O modelo Prado-MMGP - Modelo de Maturidade em Gestão de Projetos é um modelo brasileiro voltado tanto para setores internos de uma organização, como para o ambiente corporativo, de uma forma geral. Ele foi desenvolvido entre 1999 e 2002 por Darci Prado (PRADO, 2003). Este modelo apresenta cinco níveis de maturidade, conforme mostra a Figura 2.8: Inicial, Conhecido, Padronizado, Gerenciado e Otimizado.

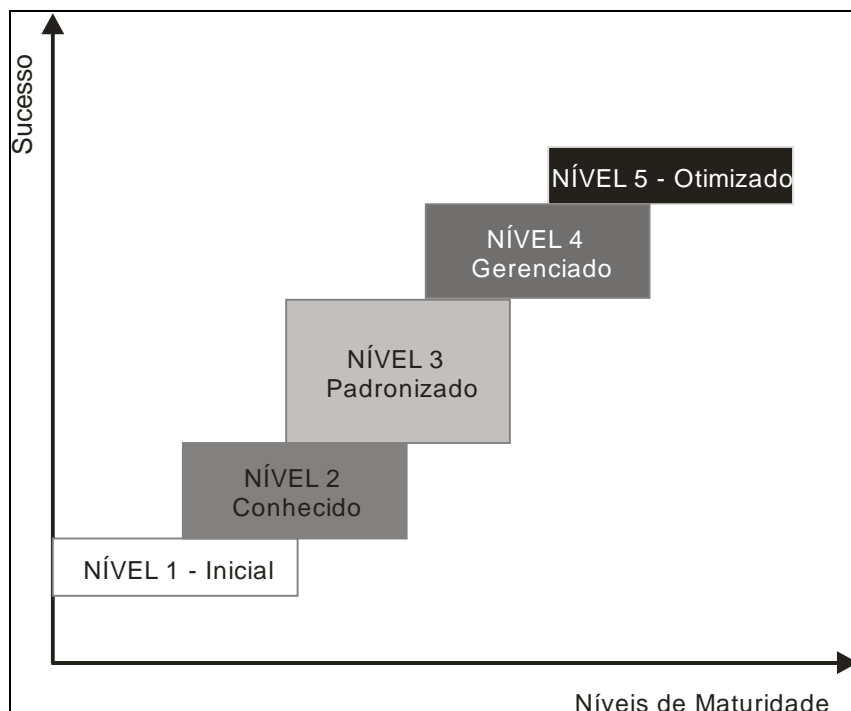


Figura 2.7- Níveis de Maturidade Modelo Prado - MMGP  
Fonte: Prado e Archibald (2005).

Segundo Prado e Archibald (2005), a maturidade de uma organização é avaliada dentro destes níveis e através da sua relação com as seis dimensões existentes no modelo: Conhecimentos de Gerenciamento, Uso de Metodologia, Informatização, Relacionamentos Humanos, Estrutura Organizacional e Alinhamento Estratégico.

Estes autores, ainda, relatam que os critérios utilizados na concepção do modelo foram:

1. Utilização dos mesmos níveis dos modelos SW-CMM da *Carnegie Mellon University*, com pequenas adaptações nos respectivos títulos;
2. Ser simples, opção por um questionário de 40 perguntas;
3. Ser universal, adaptável a toda categoria de projetos;
4. Avaliar características que estejam diretamente relacionadas com a habilidade da organização em executar projetos com sucesso.

Prado (2003) afirma que o modelo de maturidade Prado-MMGP é essencialmente um arquétipo de crescimento que estabelece estágios pré-definidos, permitindo auto-avaliações e aperfeiçoamentos. Os resumos dos níveis de

maturidade em gerenciamento de projetos, segundo Prado e Archibald (2005) é mostrado a seguir.

Nível 1. Inicial ou Embrionário ou *ad hoc*: estado inicial de gerenciamento de projetos, que são executados na base da “boa vontade” ou do “melhor esforço” individual. Geralmente não se faz planejamento, e o controle é inexistente. Não existem procedimentos padronizados. O sucesso é fruto do esforço individual ou da sorte. As possibilidades de atraso, estouro de orçamento e não atendimento às especificações técnicas são grandes;

Nível 2. Conhecido: há investimentos constantes em treinamento e aquisição de software de gerenciamento de projetos. Pode ocorrer a existência de iniciativas isoladas de padronização de procedimentos, mas seu uso é restrito. Percebe-se melhor a necessidade de se efetuar planejamento e controle e, em algumas iniciativas isoladas, alguma melhoria é percebida. No restante os fracassos “teimam” em continuar ocorrendo;

Nível 3. Definido ou padronizado: foi feita uma padronização de procedimentos, difundida e utilizada em todos os projetos sob a liderança de um Escritório de Gerenciamento de Projetos (EGP). Uma metodologia está disponível e é praticada por todos e parte dela é informatizada. Foi implementada uma estrutura organizacional adequada e possível ao setor e aos seus tipos de projetos no momento da implantação. As ferramentas utilizadas são as básicas e, de preferência, sem maiores sofisticções. Tenta-se obter o melhor comprometimento possível dos principais envolvidos. Os processos de planejamento e controle são consistentes e o processo de aprendizagem faz com que eles sejam executados cada vez melhor. Os resultados “estão aparecendo”;

Nível 4. Gerenciado: os processos estão consolidados e a empresa está aperfeiçoando o modelo através da coleta e da análise de um banco de dados sobre projetos executados possibilitando uma avaliação da causa de desvio da meta dos projetos e contramedidas estão sendo estabelecidas e aplicadas. O Ciclo de Melhorias Contínua é aplicado sempre que se detecta alguma deficiência. Utiliza-se algumas

ferramentas, como Análise de Pareto. A estrutura organizacional é revista e evolui para outra, que permite um relacionamento mais eficaz com as áreas envolvidas. Existe um alinhamento dos projetos com os negócios da organização. Os gerentes estão se aperfeiçoando ainda mais em aspectos críticos do gerenciamento, tais como relacionamentos humanos, conflitos, negociações etc. A aplicação de processos de gerenciamento de projetos é reconhecida como fator de sucesso para os projetos;

Nível 5. Otimizado: existe uma otimização na execução de projetos com base na larga experiência e também nos conhecimentos e atitudes pessoais (disciplina, liderança etc.). Otimização significa melhorias de resultados, como redução de prazos e custos e melhoria da qualidade. Significa também melhoria nos processos de gerenciamentos de projetos, geralmente implicando em simplificações e desburocratização de procedimentos, beneficiando principalmente o gerente do projeto e sua equipe. Para alcançar a otimização, temos o uso de ferramentas sofisticadas pelo EGP e podemos ter análise de valor, análises estatísticas, cadeia crítica etc. Os novos projetos podem também se basear em um excelente banco de dados de “melhores práticas”. O nível do sucesso é próximo de 100%. A organização tem alta confiança em seus profissionais e aceita desafios de alto risco.

### **2.7.6 Capability Maturity Model Integration (CMMI)**

Com a utilização do CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) nas empresas, mostrando resultados positivos, novos modelos semelhantes a ele foram criados para diversas áreas, conforme descrevem QUINTELA e ROCHA (2006):

“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; o Systems Engineering CMM (SE-CMM), que avalia a maturidade da organização em seus processos de engenharia de sistemas, incluindo *hardware*, *software* e quaisquer outros elementos que participem do produto completo; o *People CMM* (P-CMM), que 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 etc.; e, finalmente, o *Integrated Product*

*Development Capability Maturity Model (IPD-CMM)*, que inclui também os processos necessários à produção e suporte ao 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 a integração dos esforços de desenvolvimento de produtos por toda a organização.”

No entanto, em consequência dos diversos padrões, estruturas, formatos e termos diferentes que os modelos apresentam, estes causam confusões quando há necessidade de se utilizar mais de um modelo simultaneamente. Com objetivo de integrar os diversos modelos, foi criado o *Capability Maturity Model Integration - CMMI*, tendo a sua primeira versão apresentada em 1987, com o patrocínio do Departamento de Defesa dos Estados Unidos e do Comitê de Engenharia de Sistemas da Associação Industrial de Defesa Nacional (NDIA) (QUINTELA e ROCHA, 2006).

O CMMI foi criado como uma evolução do CMM. Os modelos de maturidade da capacidade não são considerados técnicas, descrição de processos, nem ferramentas. Pode-se considerar que o CMMI é um conjunto de boas práticas para o desenvolvimento de projetos, produtos, serviços e integração de processos ou um conjunto de requisitos para processos. A mudança de modelos (do CMM para CMMI) já está ocorrendo tanto no Brasil como no exterior, apesar da sua complexidade. Pode-se observar na Figura 2.9 o número crescente de empresas que vem obtendo certificações CMMI no Brasil nos últimos quatro anos, apesar de ser um tema ainda recente para as indústrias locais.

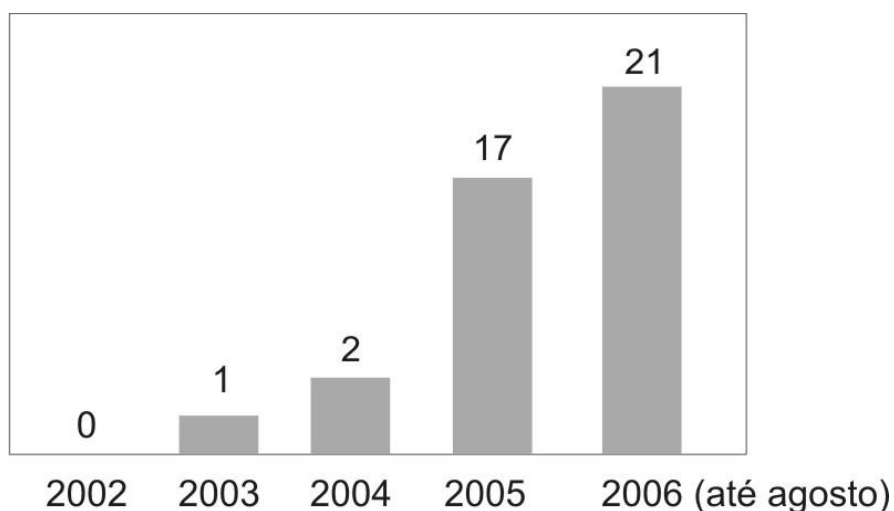


Figura 2.8- Certificações CMMI no Brasil.  
Fonte: Koscianski e Soares (2007).

O CMMI tem como guia a melhoria de processos, apresentando atualmente quatro áreas de conhecimento: Engenharia de Sistema (CMMI-SE), Engenharia de Software (CMMI-SW), Fontes de Aquisição (CMMI-SS) e Desenvolvimento e integração de produtos e processos (CMMI-IPPD).

O CMMI é uma evolução do seu principal antecessor, o SW-CMM, que antes só tratava de desenvolvimento de *software*. Atualmente, o CMMI considera o desenvolvimento integrado de produtos, que envolve várias tecnologias (ROZENFELD et al., 2006, p. 87). O modelo não tem intuito didático é um guia para utilização e certificação (Ibdem). Uma diferença significativa entre eles é a existência de uma nova representação – a representação contínua – juntando-se à já existente representação por estágio. Essa representação organiza as áreas de processo em cinco níveis de maturidade, como no CMM, para suportar e guiar a melhoria de processos (KOSCIANSKI e SOARES, 2007, p.105). Cada nível de maturidade inferior estabelece uma base para o nível superior, permitindo a continuação de uma melhoria consolidada do processo.

O modelo possui, ainda, componentes importantes para a sua efetivação e uso: áreas do processo, objetivos específicos, práticas específicas e objetivos genéricos. Para cada nível de maturidade são associadas Áreas de Processo (PA) relacionadas. As áreas de processo podem ser entendidas como *checklists* detalhados das atividades a serem alcançadas e mantidas para satisfazer uma parte específica dos requisitos do processo de desenvolvimento em geral.

A Figura 2.10 demonstra os cinco níveis de maturidade da organização, onde cada nível representa um conjunto coerente de melhores práticas esperadas em organizações, que buscam a melhoria das atividades. A Figura 2.11 mostra a estrutura e os componentes do modelo CMMI.

5	Foco na melhoria contínua do processo	Em otimização
4	Processo medido e controlado	Gerenciado
3	Processo caracterizado para a organização e pró-ativo	Definido
2	Processo caracterizado para projetos e geralmente reativo	Repetível
1	Processo imprevisível, pobremente controlado e reativo	Inicial

Figura 2.9- Níveis de Maturidade CMMI.  
 Fonte: Koscianki e Soares (2007)

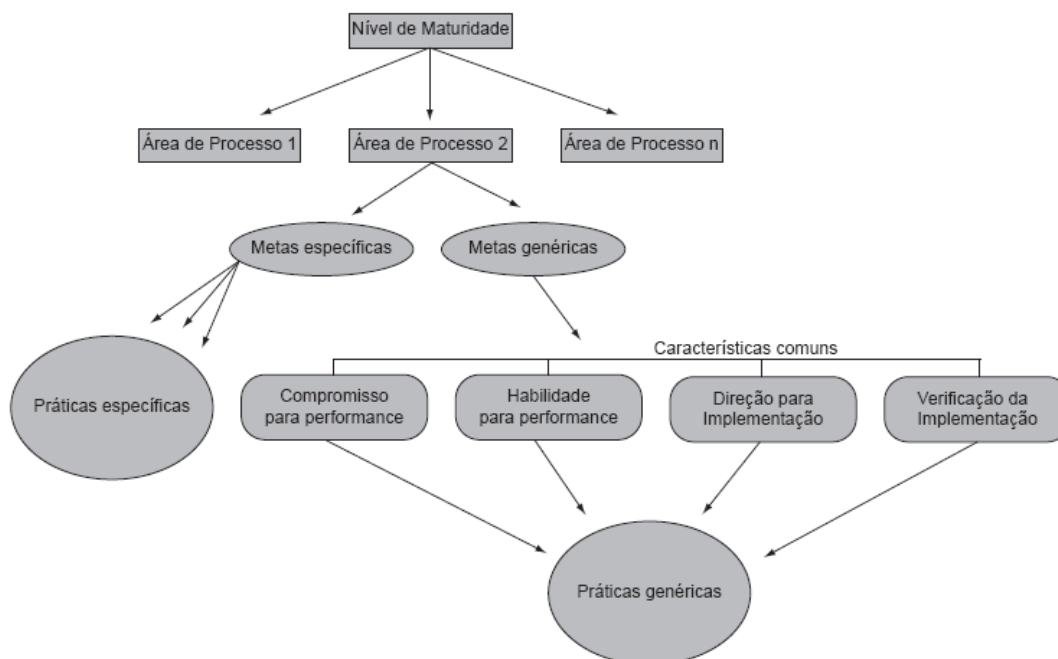


Figura 2.10- Componentes do Modelo CMMI.  
 Fonte: Quintela e Rocha (2006).

O modelo também possui objetivos e práticas específicas ou genéricas, componentes importantes que são descritos a seguir.

- a) Áreas de processo: conjunto de práticas executadas coletivamente, para satisfazer um conjunto de objetivos e melhorar a área significativamente;
- b) Objetivos ou metas específicas: identificam características únicas de uma área de processo, apresentando o que deve ser implementado para satisfazer essa área;



c) Práticas específicas: atividades importantes para atingir os objetivos específicos. Cada prática é associada a um nível de maturidade;

d) Objetivos ou metas genéricas: existem cinco objetivos genéricos, um para cada nível, que descrevem o que uma organização deve fazer para alcançar um nível determinado;

e) Práticas genéricas: garantem que os processos associados com as áreas de processos serão efetivos e repetíveis, sendo classificadas por nível de maturidade.

O nível de maturidade de uma organização proporciona uma forma de prever o desempenho esperado em uma dada disciplina ou conjunto de disciplinas. Para Quintela e Rocha (2006), nível de maturidade é:

“É um estágio evolutivo bem definido em direção à melhoria de processo, em que cada nível de maturidade fornece uma camada de fundamentos para a melhoria contínua do processo, provendo a forma de prever a performance futura da organização em uma disciplina (ou conjunto de disciplinas). Cada nível compreende um conjunto de objetivos de processos que, quando satisfeitos, estabilizam componentes importantes de processo, resultando em um crescimento na capacidade do processo da organização”.

Nos modelos CMMI com representação por estágio, há cinco níveis de maturidade, como citado anteriormente, encontrando-se numerados de 1 a 5. São eles:

Nível 1 – Inicial: esse nível é considerado como processo inexistente, não controlado ou pouco controlado. Não dispõe de práticas de gestão bem estabelecidas e também não oferece um ambiente estável à organização para desenvolvimento de processos, prejudicando as boas práticas de desenvolvimento de produtos e planejamento;

Nível 2 – Gerenciado: nesse nível, os processos são planejados, executados, medidos e controlados. Consiste basicamente em mecanismos de gerenciamento de projetos, onde se estabelecem metas de custo e prazo. 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 3 – Definido: a efetivação deste nível em uma organização deverá resultar em um processo bem definido. Deverá ser praticado, aprimorado e melhorado sistematicamente dentro da organização ao longo do tempo. A organização deverá inserir programas de treinamento para os gestores e suas equipes para garantir conhecimentos e habilidades suficientes no intuito de cumprir suas funções;

Nível 4 – Quantitativamente Gerenciado: as decisões referentes ao gerenciamento de projetos devem ser feitas por meio do conhecimento construído de forma quantitativa. A organização, além de estabelecer metas quantitativas de qualidade para os produtos e performance de processos, utiliza-as como critério de gerenciamento. Os objetivos quantitativos são baseados nas necessidades dos clientes, usuários finais, implementadores de processo e da própria organização (QUINTELLA e ROCHA, 2006). Nesse nível, dados sobre todos os processos são coletados e analisados estatisticamente, como forma de facilitar o acompanhamento do desempenho da empresa (KOSCIANSKI e SOARES, 2007, p. 108). São corrigidos eventuais problemas específicos nas medidas de qualidade e desempenho do processo. Há aumento da previsibilidade do desempenho do processo, devido ao controle quantitativo, enquanto que no nível 3, as previsões acontecem qualitativamente, sendo geralmente menos precisas;

Nível 5 – Otimizado: a organização programa a melhoria contínua, introduzindo novas tecnologias ao seu processo. Objetivos quantitativos de melhoria de processos são estabelecidos, constantemente revisados de acordo com os negócios da organização e utilizados como critério na melhoria do processo de gerenciamento. Os efeitos da melhoria de processo são medidos e avaliados, além de ser uma tarefa que depende da participação de todos, levando a um ciclo de melhorias contínuas, evitando-se eventual retrocesso a níveis inferiores do CMMI.

A representação contínua do CMMI estabelece seis níveis de capacitação de 0 a 5, que são eles: nível 0 ou incompleto, nível 1 - realizado, nível 2 – gerenciado, nível 3 – definido, nível 4 - gerenciado quantitativamente e nível 5 – otimizado.

Segundo Koscianski e Soares (2007, p.109), agrupando áreas de processo através de quatro categorias: Gerência de Processos, Gerência de Projeto, Engenharia e Suporte.

Os perfis de capacidade representam o caminho a ser seguido na melhoria do processo, por meio da evolução da melhoria para cada área de processo. Em cada área são listadas as práticas e os objetivos específicos e os genéricos. Tal como na representação por estágio, os níveis de capacidade fornecem a ordem recomendada para a abordagem da melhoria do processo dentro de cada área do mesmo, focando a melhoria da competência da organização para executar, controlar e melhorar o seu desempenho em uma área do processo. Os níveis de capacidade permitem seguir, avaliar e demonstrar o progresso da organização, enquanto se melhoram os processos associados com uma área de processo. Os níveis de capacidade complementam-se, providenciando uma ordem recomendada para a melhoria do processo.

A representação contínua possui mais práticas específicas do que a representação por estágios, pois ela possui dois tipos de práticas, a básica e a avançada, enquanto a representação por estágios possui apenas um tipo de prática (SEI, 2002).

Os principais benefícios da representação contínua para qualquer organização são as possibilidades de (ibdem):

- a) Selecionar o nível de melhoria para atender os objetivos de negócio da organização e que propicia a mitigação dos riscos corporativos;
- b) Comparar os processos da empresa entre si através de um indicador comum de capacidade ou realizar *benchmarking* entre empresas.

A Quadro 2.7 apresenta a representação das áreas de processo na representação contínua.

<b>Categoria</b>	<b>Áreas Processos – PA's</b>
Gerência de Processos	Foco no processo Definição de processo Treinamento Desempenho de processo Inovação e implantação
Gerência de projeto	Planejamento de projeto Controle e monitoramento de projeto Gerência de acordos com fornecedores Gerência de projeto integrada

	Gerência de riscos Integração de equipes Integração de fornecedores Gerência quantitativa de projeto
Engenharia	Gerência de requisitos Gerência de desenvolvimento Solução técnica Integração de produto Verificação Validação
Suporte	Gerência de configuração Garantia de qualidade de produto e processo Medida e análise Análise de decisão e resolução Ambiente organizacional para integração Resolução e análise de causas

Quadro 2.7 - Áreas de processo na representação contínua.  
Fonte: Koscianski e Soares (2007).

Esse capítulo apresentou modelos usados para medir maturidade de processos de desenvolvimento. O próximo capítulo apresenta a metodologia adotada para a condução desta pesquisa para, posteriormente, no capítulo quatro, serem apresentados os estudos de casos desenvolvidos.

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo, a metodologia de pesquisa é descrita considerando o objetivo geral deste trabalho, que intenciona analisar o nível de maturidade dos processos do setor eletroeletrônico do PIM, preferencialmente das indústrias de base tecnológica, e a sua compatibilidade com a evolução dos processos de certificação da qualidade destas indústrias.

#### 3.1 Metodologia, Métodos e Procedimentos Utilizados

Inicialmente, apresenta-se a classificação da pesquisa, mostrada na Figura 3.1, quanto a diferentes critérios utilizados na área de Metodologia da Ciência, para melhor entendimento de onde a pesquisa está inserida. Em seguida, são mostrados os métodos e os procedimentos utilizados ao longo do trabalho.

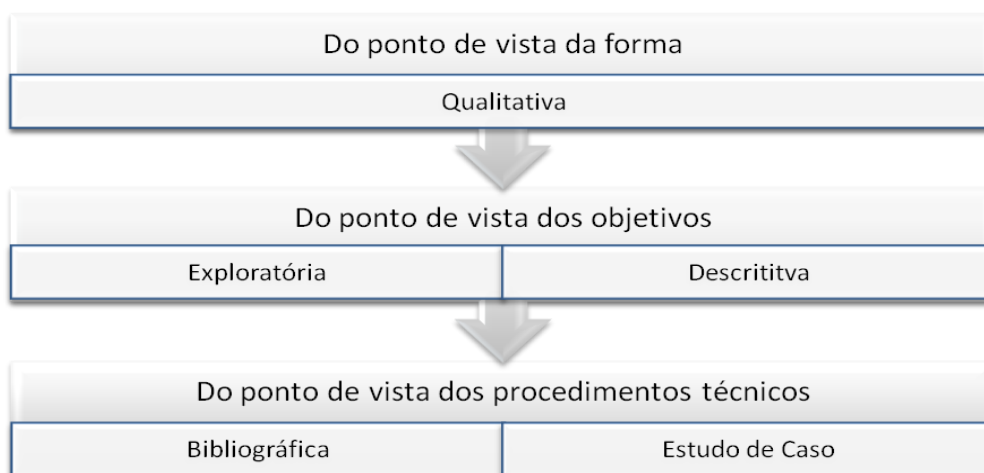


Figura 3.1 - Classificação da pesquisa.

Fonte: Elaborado pela autora.

Para se chegar ao objetivo geral desta pesquisa, seguiu-se os seguintes passos:

1. Definição dos objetivos e dos limites de abrangência do trabalho;
2. Revisão bibliográfica sobre os diversos temas envolvidos na pesquisa.

Entre eles estão: Pólo Industrial de Manaus (PIM) e suas empresas, revisões sobre certificação da qualidade, Processo de Desenvolvimento de Produto Industrial

(PDPI), competitividade, maturidade de um PDPI e modelos que visam identificar esse nível de maturidade;

2. Escolha de um instrumento considerado adequado para medir maturidade de um PDP e que considerasse o fator de integração do processo, enriquecido com questões relacionadas ao processo de certificação da qualidade;

3. Elaboração das questões para posterior aplicação do instrumento de coleta de dados (questionário) nas indústrias, preferencialmente as de base tecnológica, do setor de eletroeletrônico do PIM;

4. Realização de estudos de caso, através da aplicação do método sugerido por YIN (2005), mostrado na Figura 3.2.

5. Com os resultados obtidos nas empresas pesquisadas é realizada uma comparação entre elas. Essa comparação refere-se ao nível de maturidade dos seus PDPs e à situação da evolução dos processos de certificação da qualidade, considerando-se a situação atual das mesmas e/ou a perspectiva de se obter ou não a certificação nos próximos anos;

6. Conclusão e resultados da pesquisa.

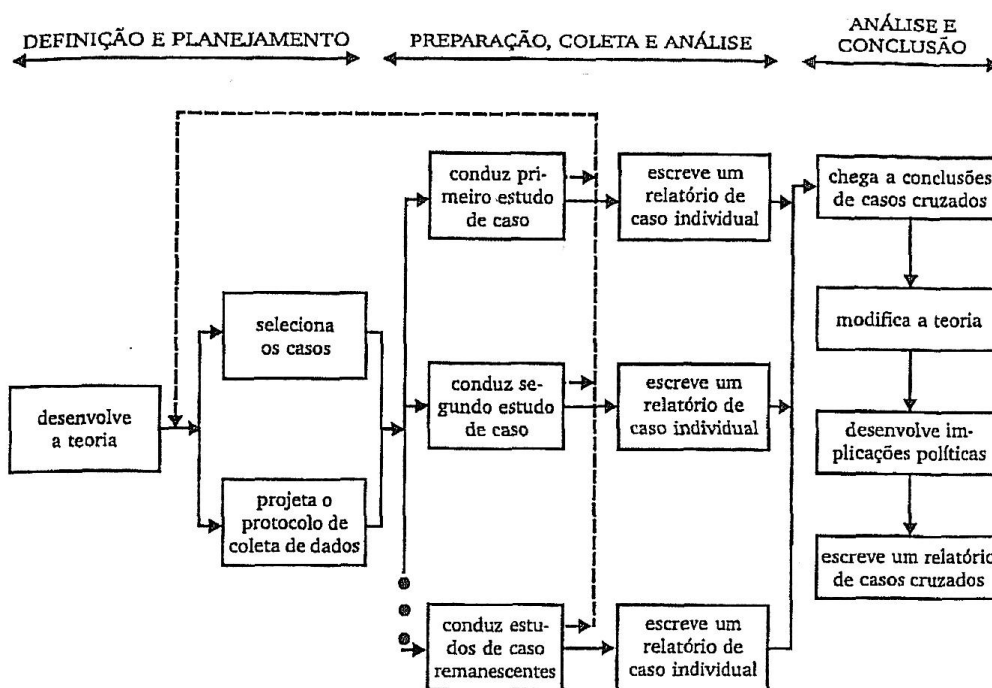


Figura 3.2 - Método de estudo de caso.  
 Fonte: Yin (2005).

Desta maneira, é possível analisar e comparar as informações levantadas sobre a certificação da qualidade dessas indústrias descobrindo o nível de maturidade de seus processos.

## **3.2 Detalhamento dos Procedimentos Utilizados**

### **3.2.1 A pesquisa bibliográfica**

A importância da pesquisa bibliográfica está em por o pesquisador em contato com o que já foi produzido a respeito do tema estudado e utilizar dados registrados em livros, artigos, dissertações, teses e outras fontes, promovendo um estudo minucioso da bibliografia disponível, daí sua utilização nesta pesquisa. A pesquisa bibliográfica trata de um estudo para conhecer as contribuições científicas sobre determinado assunto. A principal vantagem reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente (GIL, 2009, p.45).

### **3.2.2 Sobre o estudo de caso**

Visando à generalização teórica das proposições do estudo, optou-se em realizar um estudo de múltiplo caso. Esse estudo segue o modelo proposto por YIN (2005), na busca de casos que apresentam características similares, com o objetivo de permitir um estudo comparativo entre as empresas pesquisadas, participantes do setor de eletroeletrônico do PIM.

A utilização de estudo de casos múltiplos reforça a preocupação de identificar, nas empresas certificadas pelas normas ISO 9000 do setor eletroeletrônico, o seu nível de maturidade de acordo com o objetivo geral e também com o referencial teórico, para que a partir disso possa se confrontar a teoria com a realidade.

O estudo de caso é caracterizado por ser um estudo intensivo e consiste no estudo profundo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento. Envolve uma análise intensiva de um número

relativamente pequeno de situações e, às vezes, o número de casos estudados se reduz a um (CAMPONAR, 1991). É dada ênfase à completa descrição e ao entendimento do relacionamento dos fatores de cada situação, não importando os números envolvidos (BOYD & STASCH, 1985 *apud* CAMPONAR, 1991).

Nesse tipo de estudo, é levada em consideração, principalmente, a compreensão geral do assunto investigado. Todos os aspectos do caso são investigados. Segundo Fachin (2001, p. 42), quando o estudo é intensivo, pode até aparecer relações que de outra forma não seriam descobertas.

O estudo de caso múltiplo foi considerado porque ele proporciona evidências inseridas em diferentes contextos, concorrendo para a elaboração de uma pesquisa de melhor qualidade (GIL, 2009, p. 139). Apesar das pesquisas de múltiplos casos demandarem tempo para a sua execução, estudos anteriores já mostraram que é possível a sua realização em períodos curtos e com resultados passíveis de confirmação por outros estudos.

Yin (2005) sugere uma seqüência para a realização dos estudos de caso. Ela envolve os seguintes itens:

1. Definir claramente o problema a ser pesquisado, evidenciando o estudo de caso como estratégia adequada para a resolução desse problema;
2. Apresentar a estrutura da coleta de dados – elaboração das perguntas – evidenciando se será único ou múltiplos casos de acordo com a conveniência;
3. Determinar se o estudo de caso envolverá todos os elementos do caso ou se vai abranger vários níveis dentro do caso;
4. Determinar e elaborar os instrumentos para a coleta de dados – observação direta e indireta, entrevistas, documentos de arquivos, experiências entre outros;
5. As análises devem ser realizadas, principalmente, por analogias;
6. As conclusões devem ser específicas e não estatísticas, permitindo que sejam usadas como base para novas teorias e modelos;
7. É importante a preparação de um registro relacionando as atividades a serem realizadas e os procedimentos a serem seguidos.

Considerando o item 2, que se refere à coleta de dados, pode-se afirmar que, em função dos objetivos desta pesquisa, ela é exploratória e descritiva. A



exploratória busca levantar informações e tem por objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o explícito. Segundo Gil (2009, p. 41), esse tipo de pesquisa geralmente envolve levantamento bibliográfico, entrevistas e análise de exemplos que “estimulem a compreensão”. A pesquisa descritiva procura registrar e analisar os fenômenos estudados, identificando suas causas, seja através do método experimental/matemático ou de interpretações, possibilitada pelos métodos qualitativos (SEVERINO, 2007, p. 123). Ela envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados como questionários e entrevistas.

### 3.2.3 Sobre a coleta de dados

Para esse estudo, a seleção das empresas foi feita previamente por meio do Relatório - Perfil das empresas com projetos aprovados pela Suframa, principal fonte de informações atuais como a descrição de produtos produzidos pela empresa e o tipo de certificação da qualidade adquirida ou não por elas.

Assim, para a coleta de dados foram delimitadas apenas duas empresas do PIM, do setor eletroeletrônico, em função do retorno obtido a partir do contato e da prévia autorização para a aplicação de entrevistas e visitas.

Em função da limitação da amostra para a coleta de dados, a pesquisa em questão pode ser considerada qualitativa, pois ao decorrer da pesquisa não são utilizados procedimentos estatísticos ou outro modo de quantificação.

O pesquisador que utiliza o estudo de caso também pode obter informações a partir de documentos e registros de arquivos, além das entrevistas e observações, que são fontes de dados importantes, cada uma com procedimentos metodológicos específicos (Yin, 2005). O autor destaca que para o confronto das informações e a garantia de maior confiabilidade da pesquisa é importante que se utilize mais de uma fonte de dados.

Nesta pesquisa foram utilizados dados primários e secundários. Os dados primários foram coletados por meio de entrevistas semi-estruturadas e observações diretas *in loco*, feitas pela pesquisadora durante a visita. Os dados secundários foram coletados por meio de sites institucionais das empresas e da Suframa e extraídos também do relatório de desempenho e perfil das empresas do PIM.

A entrevista semi-estruturada, segundo Gil (2009, p. 117), é guiada por relações de pontos de interesse que o entrevistador vai explorando ao longo de seu curso, podendo ser registradas em folhas próprias.

Nesta pesquisa as entrevistas foram realizadas junto aos colaboradores e/ou responsáveis pelas áreas de qualidade, processos, engenharias, entre outras, julgadas relevantes para a mesma, utilizando como apoio um questionário com 27 questões baseadas em Quintella e Rocha (2006) (Ver Âpendice C). Essa técnica de estudo visa à possibilidade de validação da teoria com a prática que, normalmente, se encontra e se realiza na empresa.

O questionário busca identificar se a empresa aplica práticas estabelecidas pelo modelo do CMMI (apresentado no capítulo 2). Ele foi enriquecido com perguntas relacionadas à certificação da qualidade e Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) para identificar as empresas que possuem certificação e as que possuem uma gerência/setor de PDP.

A escala Likert ou somatória foi utilizada nessa pesquisa por combinar um conjunto de respostas dos entrevistados em relação ao objeto em questão para determinar qual a sua posição na escala de atitude desenvolvida que compreende uma série de afirmações relacionadas com o objeto pesquisado (QUINTELA e ROCHA, 2006). Assim, os respondentes são solicitados, a informarem qual seu grau de concordância/discordância. A cada célula de resposta é atribuído um número que reflete a direção da atitude do respondente em relação a cada afirmação e a pontuação total da atitude de cada respondente é dada pela somatória das pontuações obtidas para cada afirmação (Ibdem). Os autores afirmam ainda que “como o número de tais escalas tem apenas um significado de classificação, a mensuração apropriada da tendência central é a mediana”, enquanto “uma medida percentual ou quartil revela a dispersão”.

Com o intuito de preservar as empresas estudadas, no que diz respeito às informações prestadas, consideradas, de certa forma, confidenciais e estratégicas, estas foram denominadas, neste trabalho, por Empresa A e Empresa B.

O número de respondentes foram seis e oito, respectivamente. Todos eles profissionais indicados e habilitados a responderem o questionário. O primeiro passo foi o envio do questionário, via correio eletrônico, para os respondentes, como forma de reduzir o tempo de contato. Neste questionário foi adotada a escala seguinte:

- 1) Não/Nunca;
- 2) Raramente;
- 3) Às vezes;
- 4) Frequentemente; e
- 5) Sempre.

Segundo Quintela e Rocha (2006), a utilização do questionário é justificada questão a questão como é mostrado no Quadro 3.1.

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

Quadro 3.1- Questões chave e avaliação CMMI  
 Fonte: Quintela e Rocha (2006).

Tendo as respostas aos questionários como base da pesquisa, foi possível trabalhar as informações contidas nos questionários para se ter uma clara idéia de como é tratada a questão da qualidade dentro das empresas.

Também, foram realizadas visitas às empresas, com a intenção de se obter maiores informações dos setores e dos processos de produção delas no dia a dia. Outras informações foram retiradas de sites institucionais das empresas, colaborando para o enriquecimento dos tópicos tratados no questionário.

### 3.2.4 A análise dos dados

Primeiramente, a análise de dados ocorreu de forma individual em cada empresa, a partir do referencial teórico. Foram considerados tanto os dados levantados pela revisão bibliográfica, quanto os levantados nas empresas. Após uma análise das duas empresas, buscou-se o confronto das informações obtidas, entre a teoria e a prática, na pretensão de descobrir as diferenças e semelhanças encontradas.

Os resultados da pesquisa e a análise comparativa com os níveis de maturidade e a certificação ISO 9001 estão descritos no capítulo 4. A Figura 3.3 mostra os passos percorridos nesta etapa.

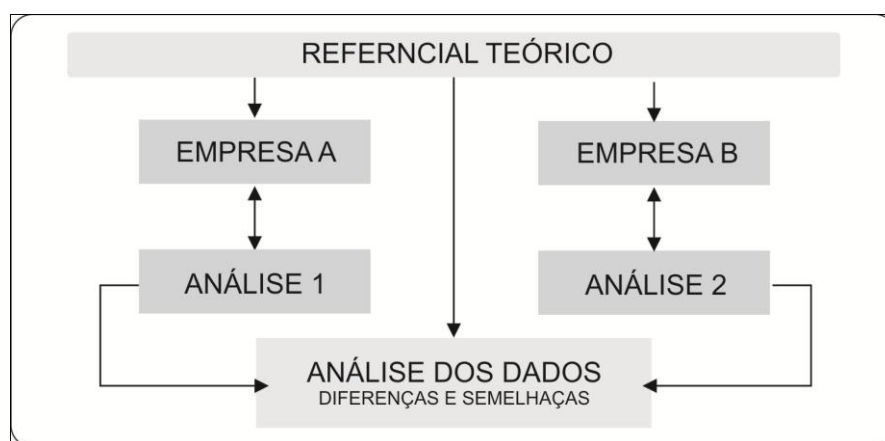


Figura 3.3 - Modelo da análise de dados.

### 3.3 Método para Análise dos Resultados

O método utilizado para o tratamento e análise das informações coletadas durante a pesquisa foi baseado no artigo “Nível de maturidade e comparação dos PDPs de produtos automotivos”, de Quintela e Rocha (2007), que afirmam:

Adotando-se a mediana mínima de quatro para identificação do nível de maturidade, devido ao fato de que, utilizando-se os critérios do CMMI, entende-se que a determinação do nível de maturidade passa pelo atingimento ou satisfação das metas das áreas de processo. Ou ainda, “se ao menos uma das metas for avaliada como “não-satisfeita”, a área de processo será avaliada como “não-satisfeita” (SEI, 2001b). Desta forma, o escore três, entendido como “às vezes” no questionário não representaria fielmente o atingimento, optando-se portanto pelo escore quatro (“frequentemente”) como característico do atingimento destes critérios de avaliação para analisar o nível de maturidade das organizações em seus processos.

Sendo assim, este estudo considera os seguintes pressupostos:

1. A empresa pertence 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;
2. No caso de se ter alguma 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 maior ou igual a quatro;
3. O não atingimento do nível 2 de maturidade nas questões do CMMI indica que a organização encontra-se no nível inicial (nível 1 de maturidade).

A consolidação dos dados foi gerada a partir do Microsoft Office Excel, versão 2007, onde, cada questionário respondido foi tabulado e medido, conforme mostram os Apêndices A e B. Para cada empresa seguiu-se os seguintes passos:

1. Para cada pergunta foi calculada a mediana das respostas;
2. Foi calculada a mediana para cada grupo de perguntas, como mostra o Quadro 3.2;

Questão	Níveis relacionados
1 a 7	2
8 a 19	3
20 a 24	4
25 a 27	5

Quadro 3.2- Grupos de questões x níveis de maturidade

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 3.3 e 3.4 a seguir ilustram a forma de cálculo descrita acima:

Tabela 3.1 - Cálculo da mediana por questão

Questão	Mediana das respostas 1	...	Mediana das respostas n	Mediana por grupo de perguntas	Desvio médio
1				Mediana 1	Desvio médio 1
2				Mediana 2	Desvio médio 2
...				...	...
27				Mediana n	Desvio médio n

Tabela 3.2 - Levantamento do nível de maturidade

Resultado Geral	Medianas	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

As análises são feitas por grupos de questões. Cada grupo de questões representa um nível. Seguindo os passos apresentados na Fig. 3.3, os dados de cada empresa, inicialmente, foram agrupados em tabelas separadas para que as informações ficassem individualizadas. Após as análises individuais, os resultados foram tabulados, conforme mostra a Tabela 4.7 no capítulo seguinte, que apresenta

também uma síntese dos modelos apresentados, incluindo o modelo escolhido para a pesquisa e os resultados, análises individuais e comparativas entre as empresas estudadas.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta um estudo comparativo dos principais modelos utilizados para avaliar a maturidade de PDPs e o desenvolvimento de dois estudos de casos.

### 4.1 Síntese dos Modelos de Maturidade

Segundo Tonini; Carvalho; Espínola (2008), a maioria dos modelos de qualidade e maturidade tem como alvo a organização de uma maneira geral, não se preocupando com as características individuais de cada projeto de desenvolvimento ou do processo de trabalho de cada indivíduo ou equipe.

Para Carvalho et al. (2005), os diversos modelos de qualidade e maturidade são substancialmente diferentes no que se referem aos níveis de abstração, mas apresentam a possibilidade de se influenciarem mutuamente e se completarem sinergicamente e, ainda assim, manterem a sua consistência interna.

SARRO et al. (2002) afirma que um “casamento” entre as normas ISO e o modelo CMM é o processo ideal na busca da qualidade. Isto porque a implantação das normas ISO traz para a empresa a cultura da qualidade, é abrangente, e cria uma infra-estrutura ideal para o uso eficiente do modelo CMM.

Segundo Machado e Amendôla (2004), as normas da ISO 9001 geralmente são enquadradas pelo CMM, enquanto o inverso não acontece. Os autores afirmam que seguir o modelo do CMM ajudaria as organizações a se prepararem para uma auditoria futura de ISO 9001. A ISO 9001 pode ser entendida como uma certificação voltada para a documentação e padronização de processos de qualidade, enquanto o CMM sugere ações e novos processos para a documentação e melhoria contínua do processo de desenvolvimento de uma empresa (Ibdem).

SARRO et al., (2002) afirmam que a empresa deveria usar as normas ISO como ponto de partida e o modelo CMM como meta de melhoria a ser alcançada. Paulik (1994) relata que há uma forte correlação entre o CMM e a ISO 9001, pois ambas compartilham uma preocupação comum com a qualidade e a gerência de processo.



A maior diferença entre eles é que o CMM enfatiza a melhoria contínua de processos e é focado para o desenvolvimento de *software*, enquanto a ISO 9001 possui critérios mínimos para estabelecer um sistema de qualidade aceitável e pode ser utilizado por qualquer tipo de empresa ou serviço. A semelhança dos modelos é que o CMM enfatiza os processos documentados e praticados e a ISO 9001 solicita a documentação que contém instruções ou orientações de como as tarefas devem ser feitas (PAULIK, 1994).

Os modelos de maturidade Prado-MMGP, PMMM e OPM3, embora tenham sido influenciados pelo CMM, estão relacionados à gestão de projetos e as formas pelas quais uma organização pode estruturar-se para atingir a maturidade em projetos (CARVALHO et al., 2005).

Carvalho et al. (2005) identificaram, por meio de uma análise comparativa, que existe complementaridade entre os modelos PMMM e OPM3™. Esses modelos mostram grande número de variáveis que devem ser tratadas no âmbito do gerenciamento de projetos nas organizações e que, na prática, carecem de uma metodologia mais completa.

O modelo Prado-MMGP permite avaliar a maturidade de um setor de uma organização, como Tecnologia da Informação, Desenvolvimento de Novos Produtos, Construção e Montagem, adaptando os níveis do modelo SW-CMM. Ele avalia, porém, características relacionadas com habilidades da empresa em executar projetos com sucessos (PRADO e ARCHIBALD, 2005).

Uma análise comparativa inicial é mostrada nos Quadros 4.1 e 4.2. Nesses quadros estão sintetizadas as características de cada modelo para um melhor entendimento de suas semelhanças e diferenças, no que diz respeito aos seus níveis de abrangência (projetos, portfólio, processos), origem, emissão de certificação ou algo equivalente e um resumo, visando identificar qual apresenta as melhores características para ser utilizado nesta pesquisa.

No Quadro 4.1 são comparados os modelos de maturidade, apresentando resumos de cada nível e uma breve análise. Como pode ser visto, é possível encontrar características similares e interdependência entre os modelos em cada nível, onde existem mais semelhanças do que diferenças. Um exemplo são os nomes dos níveis e suas definições, as quais são muito parecidas.

(contínua)

	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
<b>GMM</b>	<b>Inicial</b> Conforme existentes, caóticos	<b>Gerenciado</b> Ocorrência de gerenciamento de solicitações, planejamento do projeto e controle do projeto.	<b>Definido</b> Integração do produto. Verificação e validação de processos. Definição de processos organizacionais e foco no treinamento de projetos. Gerenciamento de riscos é enfatizado com base em análise de decisão.	<b>Quantitativamente gerenciado</b> Avaliação do desempenho dos processos organizacionais. Foco no gerenciamento quantitativo.	<b>Otimizado</b> Acentua a inovação organizacional. Uso de análise de resolução causal.
<b>PMMM (KERZNER, 2001)</b>	<b>Linguagem comum</b> Uso esporádico de GP. Sem investimento em treinamento em GP	<b>Processos comuns</b> Suporte ao gerenciamento em toda organização. Desenvolvimento de um currículo de gerenciamento.	<b>Metodologia única</b> Processos integrados. Apoio cultural e gerencial. Benefícios financeiros resultantes do treinamento em gerenciamento.	<b>Benchmarking</b> Análise qualitativa e quantitativa e avaliação das práticas. Escritório de GP estabelecido.	<b>Melhoria contínua</b> Arquivo de lições aprendidas. Transferência de conhecimentos entre times. Estabelecido um programa de acompanhamento e uso de planejamento estratégico contínuo.
<b>PDP (ROZENFELD et. al. 2006)</b>	<b>Básico</b> Algumas atividades são apenas realizadas.	<b>Intermediário</b> As atividades são padronizadas e seus resultados previsíveis. São utilizados métodos e ferramentas consagrados de desenvolvimento de produtos.	<b>Mensurável</b> Existem e são utilizados indicadores para medir o desempenho das atividades e a qualidade dos resultados.	<b>Controlado</b> A empresa trabalha de forma sistemática para corrigir atividades, cujos indicadores desviaram do valor esperado	<b>Melhoria contínua</b> Os processos de apoio de gerenciamento das mudanças de engenharia, melhoria incremental do PDP e o processo de transformação do PDP estão institucionalizados e integrados com o próprio PDP.
<b>OPM3</b>	Não se observa este nível no modelo.	Busca pela padronização dos processos para boas práticas nos PPPs, conforme o PMBoK.	Equivale aos processos para boas práticas para obtenção de medições a cerca dos PPP.	Equivale aos processos para boas práticas para realização do controle dos PPPs.	Equivalente ao estabelecimento de processos de melhoria contínua estabelecidos nas dimensões PPP.

(conclusão)

	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
PRADO	<p><b>Inicial (<i>ad hoc</i>)</b>                      Não há iniciativa da organização, apenas pessoas isoladas. Resistência à alteração das práticas existentes. GP de forma isolada.</p>	<p><b>Conhecido</b>                      Treinamento básico de gerenciamento para os principais envolvidos com GP. Estabelecimento de linguagem comum. Gerenciamento PPP de forma não padronizada e não disciplinada.</p>	<p><b>Padronizado</b>                      Metodologia desenvolvida, implantada, testada e em uso. Informatização de partes da metodologia. Estrutura organizacional implantada. Gerenciamento de PPP de forma agrupada, disciplinada e padronizada. EGP participando ativamente do planejamento e controle dos projetos.</p>	<p><b>Gerenciado</b>                      Treinamento avançado. Alinhamento com os negócios da organização (planejamento estratégico). Identificação de causas de desvios da meta. Melhorias na metodologia. Relacionamentos humanos harmônicos e eficientes. EGP atua com o centro de excelência. Gerentes de projeto com grande autonomia.</p>	<p><b>Otimizado</b>                      Otimização de prazo, custo e qualidade. Capacidade para assumir riscos maiores. Preparo para novo ciclo de mudanças.</p>
CMMI	<p><b>Inicial</b>                      Processo inexistente, não controlado ou pouco controlado, não dispõe de práticas de gestão bem estabelecidas.</p>	<p><b>Gerenciado</b>                      Os processos são planejados, executados, medidos e controlados. Compromissos são estabelecidos entre as partes interessadas, conforme a necessidade, para validação do atendimento de seus requerimentos, padrões e objetivos</p>	<p><b>Definido</b>                      Processo bem definido, praticado, aprimorado e melhorado sistematicamente dentro da organização ao longo do tempo. Inserção de programas de treinamento para as equipes garantir conhecimentos e habilidades suficientes no intuito de cumprir suas funções.</p>	<p><b>Quantitativamente gerenciado</b>                      As decisões referentes ao gerenciamento de projetos devem ser feitas por meio do conhecimento construído de forma quantitativa. Os critérios de gerenciamento são os objetivos quantitativos baseados nas necessidades dos clientes, implementadores de processo e a própria organização.</p>	<p><b>Otimizado</b>                      Há programa de melhoria contínua, introduzindo novas tecnologias ao processo. Objetivos quantitativos de melhoria de processos são estabelecidos e constantemente revisados e utilizados como critério na melhoria do processo de gerenciamento. Os processos são medidos e avaliados levando a um ciclo de melhorias contínuas, evitando-se eventual retrocesso a níveis inferiores.</p>

Quadro 4.1- Comparados dos níveis dos modelos de maturidade apresentados

Fonte: Produzido pela autora embasado, na revisão bibliográfica.

(contínua)

	Origem	Representação	Abrangência	Certificação	Resumo
<b>CMMI</b>	CMM	ESTAGIADA	PROJETOS	SIM	Modelo unificado e usado para melhoria de processos de desenvolvimento de produtos e serviços contempla duas representações: estagiada e contínua. Garante que a organização identifique e avalie os seus processos e busque a melhoria através da mudança de nível de maturidade dos processos, que são os princípios básicos da abordagem por processos. Trouxe grandes contribuições para a área de engenharia de <i>software</i> , amplamente difundido e conhecido mundialmente. Devido à sua utilização inicial atrelada à produção de <i>software</i> tem tido dificuldade para ampliar seu leque de aplicações.
<b>PMMM (KERZNER, 2001)</b>	CMM	ESTAGIADA	PROJETOS	NÃO	É apresentado como um dos modelos de maturidade pioneiros para aplicação genérica em projetos, e não apenas em <i>software</i> . Propõe uma conceituação de maturidade para o gerenciamento de projetos de uma forma mais ampla e genérica. Introduziu instrumentos de medição e comparação ( <i>benchmarking</i> ) do progresso da organização. Mantém a mesma terminologia do modelo SW-CMM, facilitando às organizações que se valem de ambos os modelos
<b>OPM3</b>	PMI	CONTÍNUA	PROJETOS PROGRAMAS PORTIFÓLIOS	NÃO	Não existe certificação. A empresa realiza o processo de diagnóstico e avaliação de si mesma. Foca o gerenciamento sistemático de projetos, programas e portfólios, associado aos objetivos estratégicos. É apontado como modelo promissor devido ao seu vínculo com o PMI e a metodologia PMBOK. Tem como missão suportar as organizações a desenvolverem capacidades necessárias a fim de alinhar seus objetivos estratégicos com a sua operação através de projetos.

(conclusão)

	Origem	Representação	Abrangência	Certificação	Resumo
<b>PRADO</b>	CMM	ESTAGIADA	PROJETOS	NÃO	Modelo brasileiro. Construído através da experiência do autor e inspiração de outros modelos. É aplicado separadamente em cada setor de uma organização, tomando por base a teoria de que cada área da empresa possui diferentes níveis de maturidade. Prevê a liderança do EGP a partir do Nível 3. A medição é feita via questionário (40 questões) e rigoroso processo de diagnóstico da situação atual. Fornece um modelo estruturado para o crescimento.
<b>PDP (ROZENFELD et. al. 2006)</b>	União das metodologias, estudos de caso, modelos, experi-ências e melhores práticas desen-volvidas e coletadas pelas equipes de pesquisadores coordenadas pelos autores.	ESTAGIADA	PROCESSOS	NÃO	Modelo voltado principalmente para empresas de manufatura de bens de consumo duráveis e de capital. O Modelo de Referência surgiu para minimizar problemas e ineficiências no processo de desenvolvimento de produtos que dificultavam a comunicação e a integração entre os profissionais e áreas envolvidas. Tornou possível diagnosticar o atual desempenho de um PDP na empresa. Direciona o planejamento do que deve ser implementado, em termos de práticas de gestão, para a melhoria desse processo e de seu desempenho. A cada nível são agregadas mais atividades, métodos e ferramentas em relação ao nível inferior

Quadro 4.2 - Classificação dos modelos de maturidade conforme origem, representação, abrangência, certificação e resumo.

Fonte: Produzido pela autora embasado, na revisão bibliográfica.

No que se refere à ISO e o CMMI, conforme Paulik (1994), eles têm arquiteturas e métodos de avaliação diferentes, contudo eles se complementam. Geralmente as normas da ISO 9001 são enquadradas pelo CMMI, no entanto, o oposto não é tão verdadeiro. Empresas com bom nível de maturidade certamente tirariam proveito em focar nas normas apresentadas pela ISO 9001. Seguir o modelo do CMMI também ajudaria as organizações a se prepararem para uma auditoria de ISO 9001 (MACHADO e AMÊNDOLA, 2004). No Quadro 4.3 é mostrado alguns itens dessa complementaridade, resumidos por Sarro et al. (2002). A ISO 9001 pode ser entendida como uma certificação voltada para a documentação e padronização de processos de qualidade de uma empresa, enquanto o CMM sugere ações e novos processos para a documentação e melhoria contínua do processo.

ISO 9001	CMMI
Foco no produto	Foco no processo de <i>software</i>
Estabelece critérios mínimos para um nível de qualidade aceitável	Busca uma melhoria contínua da qualidade através dos níveis de maturidade
É utilizada em vários tipos de indústrias e prestação de serviços	Foi criada exclusivamente para a indústria de <i>software</i>
Baseada em lista de 20 requisitos	Baseada em 18 áreas-chave (KPAs), que se subdividem em 316 práticas-chave
Certificação aceita como padrão de qualidade para mercados internacionais	Certificação usada mais para atender a necessidades de melhoria de qualidade interna do que externa
Tempo médio para certificação de seis a dez meses	Tempo médio de 24 meses para se atingir um nível 2 de maturidade.

Quadro 4.3 - Comparação entre ISO 9001 e CMMI.

Fonte: Sarro et al. (2002)

Essa comparação, mostrada no Quadro 4.3, serve como um indicador da correspondência entre os dois modelos (recursos) que podem ser utilizados pelas empresas para melhorar a qualidade de seus processos e produtos. Também serve para, auxiliar no entendimento de como as empresas podem ser classificadas de acordo com a situação dos seus processos e projetos. Por meio desses termos pode-se analisar suas características, semelhanças e diferenças na resolução dos problemas.

A correlação entre a norma ISO 9001:2000 e o modelo CMMI, visa identificar as principais interdependências e similaridades entre eles. Essa correlação é

percebida, conceitualmente, ao se comparar os critérios oriundos da norma ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade; Controle de documentos; Controle de registros; Auditoria interna; Controle de produto não conforme; Ação corretiva e Ação preventiva com as 22 áreas de processo avaliadas pelo CMMI que são:

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).

O CMMI e a ISO 9001:2000 possuem vários pontos em comum, como qualidade e gerência do processo e o desenvolvimento de produtos. No entanto, possuem diferenças na sua base; enquanto a ISO identifica as exigências mínimas para um sistema de qualidade, o CMMI sublinha a necessidade para obter a melhoria contínua em processos específicos.

O Quadro 4.4 apresenta um mapeamento das normas ISO 9001:2000 para o CMMI. Nele se pode averiguar, por exemplo, a correlação existente entre as atividades do tópico 4.1 (Sistema de Gestão da Qualidade), tópicos 4.2.3 e 4.2.4 (Controle de Documentos e Registros) da ISO com seis áreas de processos do modelo CMMI como:

1. Garantia da Qualidade de Produto e de Processo (PPQA);
2. Planejamento do Projeto (PP) – nível 2;
3. Gerência da Configuração (CM) – nível 2.
4. Definição do Processo Organizacional (OPD) – nível 3;
5. Foco no Processo Organizacional (OPF) – nível 3; e
6. Verificação (VER).

A área de processo Definição do Processo Organizacional (OPD) inclui padrões, processos, procedimentos e modelos. Ele é definido, estabelecido e mantido pela organização. Assim, o OPD pode ser mapeado para o tópico 4.1 (Sistema de Gestão da Qualidade) da ISO 9001:2000 que diz “a organização deve estabelecer, documentar e manter um sistema da qualidade e melhorar continuamente sua eficácia de acordo com os requisitos da norma” (CARPINETTI et al, 2008, p. 39).

No caso de procedimentos e padrões específicos para uso no projeto, a área de processo Planejamento do Projeto (PP) determina que os mesmos sejam descritos no plano de desenvolvimento do projeto. A área de processo Foco no processo Organizacional (OPF) planeja e implementa as atividades de melhorias de processo na organização. Melhorias são planejadas e implementadas, recursos são identificados e experiências relacionadas são incorporadas aos processos. O seguimento dos padrões estabelecidos é assegurado pelas auditorias realizadas de acordo com a área de processo Garantia da Qualidade de Produto e Processo (PPQA) e pelas inspeções realizadas de acordo com a área de processo Verificação (VER).

A ISO 9001:2000 manteve a exigência por procedimento documentado para controle de documentos e controle de registros – tópicos 4.2.3 e 4.2.4 (CARPINETTI et al, 2008, p. 43). No CMMI, os padrões, procedimentos e demais documentos dos recursos de processo são controlados e mantidos de acordo com as atividades da gestão da configuração. Desse modo pode-se mapear esses tópicos para a área de



processo Gerência da Configuração (CM). Essa área de processo estabelece e mantém a integridade dos produtos ao longo de todo o ciclo de vida. Ela é responsável, também, por estabelecer e manter a integridade de produtos que usam identificação de configuração, controle de configuração e auditoria de configuração. As mudanças são registradas e controladas.

Paulik (1994) afirma que o CMM (versão antiga do CMMI) e a ISO 9001:2000 compartilham de uma preocupação comum com a qualidade e gestão de processos.

Portanto, o Quadro 4.4 mostra a adaptação (mapeamento) do modelo CMMI como uma ferramenta para realizar o monitoramento da gestão dos processos, colaborando desta forma para o atendimento aos requisitos de abordagem e monitoramento de processos definidos pela norma NBR ISO 9001:2000.

(Contínua)

ISO 9001:2000		CMMI
4.1	Sistema de Gestão da Qualidade	OPD – Definição do Processo Organizacional; OPF – Foco no Processo Organizacional, PPQA – Garantia da Qualidade de Produto e Processo; PP – Planejamento de Projeto, VER – Verificação
4.2.3 e 4.2.4	Controle de Documentos e Registros	CM – Gerência de Configuração; CM – Gerência de Configuração (mapeamento em parte, pois não controla itens como tempo de retenção e descarte)
5	Responsabilidade da Direção	PPQA – Garantia da Qualidade de Produto e Processo; PP – Planejamento de Projeto
5.2	Foco no Cliente	RD – Desenvolvimento de Requisitos (a satisfação do cliente não é explícita)
5.4	Planejamento e Objetivos da Qualidade	OPP – Desempenho do Processo Organizacional; QPM – Gerência Quantitativa do Projeto OPD – Definição do Processo Organizacional
5.5	Responsabilidade, autoridade e comunicação	PMC – Controle e Monitoramento de Projeto; OPF – Foco no Processo Organizacional
6	Gestão de Recursos	OT – Treinamento Organizacional; PP – Planejamento do Projeto; OEI – Ambiente Organizacional para Integração
7.1	Planejamento da Realização do Produto	PP – Planejamento do Projeto; OPD – Definição do Processo Organizacional; QPM – Gerência Quantitativa do Projeto
7.2	Processos Relacionados a Clientes	RD – Desenvolvimento de Requisitos; REQM – Gerência de Requisitos
7.3	Projeto e Desenvolvimento	PMC – Controle e Monitoramento de Projeto; RD – Desenvolvimento de Requisitos; CM – Gerência de Configuração
7.4	Aquisição	SAM – Gerência de Contrato de Fornecedores
7.5	Produção e Fornecimento de Serviços	TS – Solução Técnica; PI – Integração de Produto
7.5.4	Propriedade do Cliente	CM – Gerência de Configuração (é fraco no CMMI)
7.6	Controle de Dispositivos de Mediação e Monitoramento	VER – Verificação; VAL – Validação; MA – Medição e Análise

(conclusão)

8	Medição, análise e melhoria	MA – Medição e Análise; QPM – Gerência Quantitativa do Projeto; VAL – Validação; VER – Verificação; REQM – Gerência de Requisitos
8.2.1	Satisfação do cliente	É fraco no CMMI
8.2.2	Auditoria Interna	OPF – Foco no Processo Organizacional; PPQA – Garantia da Qualidade de Produto e Processo; MA – Medição e Análise
8.3	Controle de Produto Não-conforme	CM – Gerência de Configuração
8.5.2 e 8.5.3	Ação Corretiva e Ação Preventiva	PMC – Controle e monitoramento de Projeto; CAR- Resolução e Análise das Causas; RSKM – Gerência de Riscos

Quadro 4.4 - Mapeamento das Normas ISO 9001:2000 para o CMMI.

Fonte: Elaborado pela autora.

O mapeamento dos tópicos da norma ISO 9001:2000 para as áreas de processo do CMMI mostra que os dois possuem grande similaridade em seus objetivos, que segundo Jaguaribe e Filho (2000) é a capacidade das empresas em realizar produtos de qualidade que atendam as especificações de seus clientes.

O Quadro 4.5 apresenta uma comparação genérica entre as características da ISO 9001:2000 e do CMMI. Paulik (1994) afirma que existe uma forte correlação entre os dois, apesar de algumas questões da ISO 9001 não serem abordadas pelo CMMI e alguns problemas do CMMI não serem abrangidos pela ISO 9001.

ISO 9001:2000	CMMI
Padrão	Modelo
Alto nível	Detalhado
Conjunto de requisitos e normas	Níveis progressivos
Não é guia de orientação para a implementação	Institucionalização e guias de orientação na implementação

Quadro 4.5 - Comparação entre características da ISO 9001:2000 e do CMMI.

Fonte: Elaborado pela autora.

Desse modo, conclui-se que o modelo CMMI, versão atual do CMM, foi considerado o mais adequado para se atingir o objetivo geral desta pesquisa, em função da descrição apresentada no próximo item.

## 4.2 A Escolha do Modelo de Maturidade

O CMMI foi considerado, por Carvalho et al. (2003), o modelo que possui uma metodologia unificada e consolidada, com fácil utilização nas organizações e por Quintella e Rocha (2007) como um modelo que:

"aplica o mesmo conceito de gerenciamento de processos do *Six-Sigma* e do *Total Quality Management*" (MILLER; PULGAR-VIDAL; FERRIN, 2002, p.1474), com algumas similaridades com a norma ISO 9000:2000 (MUTAFELIJA; STROMBERG, 2003; JAGUARIBE; MARIANO FILHO, 2006), vem desde então tendo crescente utilização no meio empresarial (ZUBROW, 2003; CHRISSIS; KONRAD; SHRUM, 2006), em utilizações não mais limitadas ao desenvolvimento de *software* (DAVENPORT, 2005). Diversas empresas utilizam-no para estabelecer metas de melhoria de processos internos e padrão para fornecedores (JOKELA; LALLI, 2003), com significativas melhorias de desempenho nas áreas de custo, prazos, qualidade, satisfação de clientes e retorno sobre investimentos (GOLDENSON; GIBSON, 2003).

Além disso, a ISO 9001:2000 e o CMMI têm mais similaridades do que diferenças. Paulik (1994) afirma que há uma correlação forte entre a ISO 9001 e o CMM. As sinergias entre eles permitem utilizar os pontos fortes de um para opor aos pontos fracos do outro, possibilitando a unificação de uma abordagem de melhoria contínua nos processos da organização. Ambos são baseados em abordagem por processos, ciclo de vida completo, integração dos processos de gestão e de produção, planejamento sistematizado e explicitação dos requisitos necessários para melhorar os processos. Entretanto, a ISO não atinge patamares de maturidade tão altos quanto o CMMI. Essa afirmação é baseada nos estudos de Paulik (1994) que faz uma comparação preliminar dos conceitos da ISO 9001 e o CMM, onde ele sugere

que uma organização que adquiriu e mantém sua certificação ISO 9001 deveria estar com nível de maturidade três ou quatro. O autor ainda afirma que há organizações certificadas pela ISO 9001 com nível de maturidade 1. Embora certificadas, essas organizações correm o risco de perder a certificação, por meio de auditorias que venham identificar suas deficiências e problemas relacionados à qualidade de seus produtos e processos.

### **4.3 Caracterização das Empresas – Estudo de Caso**

#### **4.3.1 Empresa A**

A primeira empresa a ser analisada, denominada neste trabalho de Empresa A, é uma empresa brasileira, fundada em 1942, na cidade de São Paulo.

Iniciou suas atividades com a fabricação de rádios. Lançou o primeiro televisor de 20 polegadas em cores do Brasil em 1972. Um ano depois, transfere sua linha de montagem de TV de São Paulo para Manaus, contando com apenas 81 funcionários. Em 1975, a Empresa A inaugura sua fábrica no Distrito Industrial, ocupando uma área de 15 mil metros quadrados. Um ano depois a empresa já contava com mil funcionários.

Em 1982, inaugura uma segunda fábrica e transfere toda sua produção para Manaus. Nesse período já emprega mais de dois mil funcionários.

A década de 1980 foi especialmente importante para a Empresa A. Em 1985 comemora um milhão de televisores produzidos. Em 1987, lança o primeiro videocassete com quatro cabeças do Brasil.

Na década de 1990 inicia a produção de telefones sem fio e aparelhos de fax. É considerada, pela quarta vez, como a melhor empresa do setor eletroeletrônico brasileiro pela revista Exame. Cria seu segmento de informática e inaugura uma unidade no estado da Bahia. Em 2008 começa a produzir também aparelhos de telefone celular.

Seu Sistema de Gestão Integrado (SGI) começa a ter a sua configuração em 1994, com a certificação pela norma ISO 9001, que atesta a preocupação com o

sistema da qualidade de produtos e processos. Em 2003 vem a consolidação com a certificação pela norma ISO 14001.

Hoje a Empresa A produz televisores (de 10 a 60 polegadas); áudio (linha completa de aparelhos de som); DVD, comunicação (telefone sem fio e telefone celular), informática (notebooks, desktops, servidores, copiadoras, câmeras digitais, projetos e automação comercial) e a já mencionada linha branca (lava-roupa, refrigerador, etc.).

A organização pesquisa e desenvolve suas próprias tecnologias, além de novos métodos, processos, equipamentos e instalações. Todos os esforços empreendidos têm como objetivo a constante inovação em tudo o que faz. São as novas tecnologias desenvolvidas que têm garantido a sobrevivência da organização e alavancado novos negócios e novos mercados. Foi a primeira marca a oferecer ao mercado a maior variedade de TVs de tela grande e também a trazer para o país os televisores *widescreen*, que tem o formato retangular do cinema.

A tecnologia dos produtos é reflexo de uma moderna estrutura de produção, que envolve equipamentos robotizados de inserção automática em placas de circuito impresso. Também apresenta automatização nas linhas de montagem dos produtos, que chegam ao volume de mais 200 mil por mês, entre televisores, DVDs, aparelhos de áudio e de comunicação (telefones).

A partir de uma bem sucedida campanha publicitária, a empresa passa a investir na área que ela passou a chamar de “mobilidade”, que inclui produtos de telefonia móvel, localizadores GPS e aparelhos destinados à gravação e reprodução de música. O principal lançamento foi o celular que capta sinais de TV digital. Outro segmento que está se expandindo é o de televisores LCD e plasma, além dos de alta definição, no qual a empresa também oferece diversos modelos.

Para sobreviver em um mercado altamente competitivo, a Empresa A busca conquistar a confiança de seus clientes que são, principalmente, os grandes atacadistas brasileiros como Casas Bahia, Carrefour, Makro, Bemol e muitos outros, tanto com atuação nacional, como regional.

Para diferenciar-se no mercado, a empresa desenvolve diversas atividades para estar à frente da concorrência, inclusive as de longo prazo. Assim, desenvolve estratégias para entender o mercado e dar respostas rápidas a ele, por meio de diversas ferramentas.

A empresa adota rígidos critérios para garantir a qualidade e realiza auditorias regulares junto à cadeia de suprimentos. Dentre os critérios estão pontualidade de entrega; qualidade dos insumos; preços competitivos; antecedentes estáveis; histórico de bons serviços prestados; cumprimento do prometido; apoio técnico; acompanhamento de todas as ações, dentre outros. O objetivo é que todos os fornecedores atendam, plenamente, aos critérios do Sistema de Gestão Integrado (SGI) da empresa e ao Programa de Garantia da Qualidade Externa (PGQE), que estão baseadas nos preceitos das normas ISO 9001 e ISO 14001.

#### 4.3.2 Estudo de caso da Empresa A

Conforme exposto no tópico 3.2, no capítulo anterior, as principais características levantadas da empresa A para esta pesquisa estão sumarizadas nos Quadros 4.6 e 4.7.

Empresa A	
Certificação	ISO 9001 (1994) e ISO 14001 (2003) - ABS <i>Quality Evaluations</i>
Exportação	Argentina, Paraguai e Uruguai
Produtos fabricados	Televisores, DVDs, telefonia móvel, localizadores GPS
Ferramentas da qualidade utilizadas	Gráfico de Pareto PDCA Sistema RAS - Relatório Ação Corretiva do Sistema PGQE - Programa de Garantia da Qualidade Externa (monitoramento dos fornecedores)
Setor responsável pelo PDP nesta unidade	Sim
Produtos desenvolvidos parcialmente no PIM	Celular que capta sinais de TV digital, televisores LCD e plasma
Empresa Base Tecnológica	Sim
Possui setor específico para desenvolvimento de produtos no PIM	Sim

Quadro 4.6 - Resumo de informações da Empresa A

Áreas	Funcionários
Engenharia	3
Qualidade Manaus	2
Diretoria industrial	1

Quadro 4.7 - Funcionários entrevistados por área de atuação Empresa A

Os resultados apresentados na Tabela 4.1 foram obtidos a partir das respostas, por questões e por grupo de respostas (níveis), a cada célula de resposta foi atribuído um valor que reflete a direção da atitude do respondente, conforme Quadro 3.2, do capítulo anterior. Seguindo os passos metodológicos desta, foram calculadas as medianas e o desvio médio para cada grupo de questões, pois 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, também, atinjam valores iguais ou superiores a quatro.

A princípio percebe-se que há integração e comunicação entre os setores funcionando de forma positiva, pois as medianas encontradas, até esse momento, indicam, nos critérios CMMI, níveis 4 - Quantitativamente Gerenciado e 5 - Otimizado.

Na Tabela 4.2 e 4.3 os dados foram tabulados de acordo com os passos listados no Capítulo 3, tópico 3.3 onde é considerada a medida da menor mediana entre as respostas, já que esta definirá qual o nível dos processos na avaliação CMMI e o nível de maturidade correspondente. Como os valores obtidos por meio, da escala de Likert, têm apenas um significado de classificação, a mensuração apropriada da tendência central é a mediana.

As discrepâncias dos desvios médio e padrão na empresa A ocorre devido aos diferentes valores atribuídos as respostas pelos funcionários respondentes nos questionários.



Tabela 4.1 - Resultado geral empresa A

Questão	Mediana das respostas	Mediana por grupo de perguntas (nível)	Desvio médio
1	4		0,888888889
2	5		0,734693878
3	5		0
4	3	4	0
5	2		0,444444444
6	5		0
7	3		0
8	5		0
9	5		0
10	5		0
11	4		0,444444444
12	3		0,444444444
13	3	4	0,444444444
14	3		0
15	5		0
16	3		0,5
17	4		0
18	4		0
19	4		0
20	5		0
21	4		0
22	5	4	0
23	4		0
24	4		0
25	5		0,444444444
26	5	5	0,444444444
27	5		0,444444444

Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 4.2 - Resultado geral por nível de maturidade empresa A

Níveis	Mediana	Menor mediana	Desvio Médio	Desvio Padrão
Nível 2	4	3	0,272168844	0,899735411
Nível 3	4	3	0,197530864	0,218829317
Nível 4	4	4	0	0
Nível 5	5	5	0,197530864	0

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 4.3 - Resultados, pela menor mediana empresa A

<b>Níveis</b>	<b>Mediana</b>	<b>Menor Mediana</b>
<b>Nível 2</b>	4	3
<b>Nível 3</b>	4	3
<b>Nível 4</b>	4	4
<b>Nível 5</b>	5	5

Fonte: Elaborada pela autora.

Pelos resultados obtidos, pode-se afirmar que o processo de desenvolvimento de produto da empresa A foi avaliado como nível 3. Ou seja, os processos são bem caracterizados e compreendidos, resultando em processos bem definidos. Nesse nível os processos-padrão de desenvolvimento e manutenção são documentados e utilizados para estabelecer consistência ao longo de toda a organização. Realizam programas de treinamento para as equipes, garantindo que o pessoal e os gerentes tenham os conhecimentos e as habilidades requeridas para cumprir os papéis a eles designados.

Nesses termos a empresa A reflete a avaliação de nível 3, por meio de seu diferencial competitivo que está exatamente em tornar sua imagem um de seus importantes ativos, fidelizando seus clientes e mantendo uma comunicação eficaz entre a empresa e seus públicos de interesse, interno e externo. A empresa sempre busca reduzir custos e desperdícios, garantir matéria-prima e insumos com qualidade assegurada, inovar nas ações de logística e distribuição, estar atenta às inovações e adaptar-se rapidamente às mudanças.

### **4.3.3 Empresa B**

Em 1999, a Empresa B, de capital fechado, chegava a Manaus, instalando-se na Avenida Max Teixeira, na Zona Norte da cidade, em uma área construída de seis mil metros quadrados. Ela conta com cerca de 600 colaboradores atuando em sua unidade fabril e mais 30 no escritório comercial, em São Paulo, além de dezenas de prestadores de serviço que atuam diretamente na empresa. Desde a sua

chegada a Manaus, a empresa mantém-se como líder de mercado em seu segmento de negócio.

Atua no ramo da alta tecnologia de comunicação, produzindo decodificadores (via cabo e via satélite) e modems de acesso à internet, destinados a clientes que fornecem serviços de TV por assinatura e provedores de *internet* rápida.

Como uma das principais marcas dos produtos que manufatura, em 2008 o desempenho da Empresa B no país pode ser traduzido pela venda de mais de três milhões de produtos para o Brasil e para países da América Latina como Argentina e Venezuela.

Em 2003, a empresa inaugurou sua estação de tratamento de efluentes (ETE), que recebe os resíduos provenientes de banheiros e cozinha e realiza o tratamento adequado para devolver à natureza água tratada e desinfetada, que pode ser aproveitada na limpeza de pisos, irrigação de jardins e árvores ou no resfriamento da fábrica. Desde 2007 a organização passou a adotar soldas livres de chumbo, o *lead free*, em suas placas de circuito impresso.

Mantém uma política voltada à rigorosa seleção de fornecedores, nacionais e internacionais, altamente confiáveis, à cultura organizacional da empresa e ao recrutamento de profissionais capacitados a desempenhar suas funções.

Atualmente, conta com um efetivo de 582 colaboradores. Todos têm o ensino médio completo, 40% têm graduação e muitos estão cursando a graduação, a maioria com incentivos da empresa, e outros possuem pós-graduação, incluindo mestrado, principalmente os que exercem cargos de liderança.

Em 2000 e 2003, conquistou a certificação pelas normas internacionais ISO 9001 e a ISO 14001, respectivamente. Os dois sistemas de gestão formam o seu atual Sistema de Gestão Integrado (SGI), que é auditado anualmente pelo órgão certificador TÜV Rheinland Brasil, com o objetivo de verificar as oportunidades de melhorias em todos os processos da empresa e também a evolução das ações em relação aos períodos anteriores.

O SGI busca garantir a qualidade de produtos e serviços e adotar ações que visem à preservação do ambiente natural, como reduzir a geração de resíduos e o consumo de água e energia elétrica. Além de ações voltadas à melhoria da segurança e da saúde ocupacional dos colaboradores, por meio de programas de ergonomia e de ginástica laboral.

A empresa também conta com programas que visam garantir a melhoria contínua e a qualidade de seus produtos, como 5S, *Kaizen*, *Kanban*, *Lean Manufacturing* e 6 *Sigma*. Além deles, o trabalho está baseado em ações como controles visuais, padronizações, trabalho em equipe, manutenção autônoma, dentre outros. Todos têm como objetivo reduzir as variações de processo, eliminar defeitos e melhorar o desempenho das linhas de produção, no que diz respeito à redução de custos, tempo e aumento da produtividade.

#### 4.3.4 Estudo de caso da Empresa B

A coleta de informações na empresa B ocorreu de forma semelhante a empresa A, por meio dos questionários respondidos pelos funcionários, as características estão sumarizadas nos Quadros 4.8 e 4.9 abaixo.

Empresa B	
Certificação	ISO 9001 (2000) e ISO 14001 (2003) - TUV Rheinlan
Exportação	Argentina, Paraguai e Venezuela
Produtos	LHR22 e S12
Ferramentas da qualidade utilizadas	Cartas de controle, R&Rs, CP e CPK, Matriz de causa e efeito, GUT, Paretos, DOE, Engenharia Robusta
Setor responsável pelo PDP nesta unidade	Não
Produtos desenvolvidos ou fabrica	Modems ADSL e wireless, decodificadores de sinal via satélite e decodificadores via cabo e territorial
Empresa Base Tecnológica	Sim
Possui setor específico para desenvolvimento de produtos no PIM	Não

Quadro 4.8 - Resumo de informações da Empresa B

Áreas	Funcionários
Engenharia de produção	3
Engenharia de qualidade	3
Engenharia de processos	2

Quadro 4.9 - Funcionário entrevistados por área de atuação Empresa B

Na Tabela 4.4, os resultados parciais são mostrados a partir das respostas dos questionários, por questões e por grupo de respostas (níveis), conforme Quadro 3.2, no capítulo anterior. A princípio, percebe-se que a Empresa B, foi avaliada nos níveis 4 – Quantitativamente Gerenciado e 5 – Otimizado, pelos critérios CMMI.

Tabela 4.4 - Resultado geral empresa B

<b>Questão</b>	<b>Mediana das respostas</b>	<b>Mediana por grupo de perguntas (nível)</b>	<b>Desvio médio</b>
1	-		-
2	-		-
3	-		-
4	-	-	-
5	-		-
6	-		-
7	-		-
8	4		0,65625
9	4		0,65625
10	4		0,375
11	4,5		0,5
12	4,5		0,65625
13	4		0,5
14	4	4	0,46875
15	4,5		0,75
16	3,5		0,75
17	3,5		0,5
18	5		0,489795918
19	5		0,46875
20	5		0,46875
21	4		0,46875
22	4,5	4	0,5
23	4		0,46875
24	4		0,46875
25	4		0,46875
26	5	5	0,375
27	5		0,21875

Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 4.5 - Resultado geral por nível de maturidade empresa B

<b>Níveis</b>	<b>Mediana</b>	<b>Menor mediana</b>	<b>Desvio Médio</b>	<b>Desvio Padrão</b>
<b>Nível 2</b>	-	-	-	-
<b>Nível 3</b>	4	3	0,107913478	0,492365964
<b>Nível 4</b>	4	4	0,01	0,447213595
<b>Nível 5</b>	5	4	0,090277778	0,577350269

Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 4.6 - Resultados, pela menor mediana empresa B

<b>Níveis</b>	<b>Resultado</b>	<b>Menor Mediana</b>
<b>Nível 2</b>	-	-
<b>Nível 3</b>	4	3
<b>Nível 4</b>	4	4
<b>Nível 5</b>	5	5

Fonte: Elaborado pela autora

Como ocorreu na Empresa A, a análise dos resultados dos processos da empresa B foi avaliado como nível 3, conforme Tabelas 4.5 e 4.6. Apesar da empresa B não possuir um setor específico para desenvolvimentos de produtos em sua planta de Manaus, reflete esse nível de maturidade. Ela conta com a implementação de programas como o *Lean 6 Sigma* que tem gerado resultados financeiros acima de um milhão de reais para a organização, além da otimização de processos, melhorias na qualidade e produtividade, redução de custos e qualificação de profissionais. Também conta com um Escritório de Projetos (PMO) para dar suporte e ajudar no gerenciamento aos colaboradores que desenvolvem projetos de melhoria.

#### 4.4 Discussão dos Resultados

A partir da Tabela 4.7, foi possível fazer a correlação da ISO 9001 com as áreas de processo do CMMI que, segundo Quintela e Rocha (2006), contêm metas gerais e específicas, assim como práticas também genéricas e específicas.

Tabela 4.7 - Nível de Maturidade x Certificações

<b>Empresas</b>	<b>Nível de maturidade</b>	<b>Certificações ISO</b>	<b>Empresa certificadora</b>
<b>A</b>	Nível 3	ISO 9001 desde 1994 ISO 14001 desde 2003	ABS Quality Avaluations
<b>B</b>	Nível 3	ISO 9001 desde 2000	TÜV Rheinland

Fonte: Elaborado pela autora

Os níveis de maturidade são alcançados quando os objetivos específicos e genéricos aplicáveis a um determinado processo são alcançados. Ou seja, para que um processo possa ser classificado no nível mais alto, todos os requisitos dos níveis anteriores devem ser completamente atendidos.

Seguindo a metodologia escolhida para esta pesquisa e embasada no referencial teórico do mesmo, pode-se afirmar pelo resultado obtido que as empresas A e B apostaram em novas metodologias e sistemas que as levassem a aperfeiçoar seus processos, reduzir custos, aumentar a motivação de seus profissionais, melhorar a logística, aumentar a produtividade e promover a qualidade de fato. Essa afirmação é um reflexo da avaliação Nível 3, nos critérios do CMMI, já que as medianas das questões não alcançaram todos os escores quatro (4) – frequentemente, dentro do grupo de perguntas, sendo, portanto, interpretado como a não satisfação das metas para o Nível 4.

A partir do Quadro 4.4 observou-se que a certificação ISO 9000 contribui para que a empresa eleve o seu nível de maturidade. Ela pode, porém por meio da certificação ISO 9000, elevar seu nível até o quatro, conforme PAULIK (1994). Pois, para alcançar níveis maiores, a empresa teria que buscar outros modelos e recursos para atingir níveis de maturidade maiores em seus PDPs, o que garantiria uma qualidade superior em processos de desenvolvimento de produtos, com perdas reduzidas.

Ao se comparar os critérios provenientes da norma ISO 9001 com as áreas de processo avaliadas pelo CMMI constata-se que o CMMI e a ISO 9001 possuem vários pontos em comum, como qualidade e a gerência do processo e o desenvolvimento de produtos. A ISO identifica as exigências mínimas para um sistema de qualidade e o CMMI enfatiza a necessidade para a melhoria contínua dos processos.

Pode-se afirmar que a certificação da qualidade ISO 9001 dentro dessas empresas foi fundamental para garantir a melhoria dos processos e a conquista de novos clientes, além de fidelizá-los. Prova disso é a recuperação acelerada do setor em relação à crise econômica mundial, com destaque para a produção de televisores com tela de cristal líquido (LCD), que somou 1.561 milhão de janeiro a julho de 2009 (Suframa Hoje, edição 46, set. 2009, p.9). Esse desempenho também

contribuiu para que as empresas alcançassem nível 3 de maturidade. Por meio dos critérios ISO 9001, elas acabaram adotando práticas que elevaram o nível de maturidade dos seus processos, tanto técnicos como gerenciais. Essas definições auxiliam o entendimento de como as empresas podem ser classificadas de acordo com a situação dos seus processos e projetos. Por meio desses termos pode-se analisar suas características, semelhanças e diferenças na resolução dos problemas.

Em uma análise comparativa, pode-se concluir que as empresas A e B demonstram utilizar técnicas e métodos estruturados, não só para o desenvolvimento de seus produtos, mas também em todos os processos. No entanto, o nível alcançado mostra que ainda são insuficientes os esforços para a integração e colaboração de todos os envolvidos no processo. Isso, porém, não é um fator determinante no processo de certificação. Uma empresa de Nível 2 já conseguiria obter a certificação, sendo mais consolidada a certificação de uma empresa de maturidade nível 3.



## 5 CONCLUSÕES

Este estudo constatou compatibilidade entre o nível de maturidade das empresas analisadas, representantes do setor eletroeletrônico, e a situação destas quanto à certificação da qualidade. Ou seja, as empresas são certificadas pela série ISO 9000 e apresentam nível dois de maturidade pela avaliação CMMI.

Pelos requisitos da certificação ISO, elas poderiam alcançar no máximo o nível três do CMMI. Entretanto, a certificação ISO 9000 influencia no aumento da maturidade dos PDPs das empresas certificadas, 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 setor eletroeletrônico, a partir dos resultados encontrados, pode-se dizer que as empresas estão buscando aperfeiçoar seus processos por meio de ferramentas e práticas voltadas para a qualidade de seus produtos. Existe a preocupação com a escolaridade de seus colaboradores, com treinamentos específicos e esforços para um melhor entendimento dos conceitos da qualidade.

A Empresa “A” pesquisa e desenvolve suas próprias tecnologias, além de novos métodos, processos, equipamentos e instalações. Constatou-se, portanto, que a certificação ISO 9001 influencia de forma positiva o gerenciamento da organização de forma institucionalizada, ou seja, melhora o controle das etapas de produção e dos resultados na busca de um PDP mais ágil.

A empresa “B” não possui setor específico de PDP em sua planta de Manaus, porém, utiliza recursos da qualidade para gerenciar seus processos. A certificação ISO 9001 corroborou com o resultado positivo encontrado nesta pesquisa, pois o nível 3 significa que a empresa possui processos para as atividades de gestão e engenharias documentadas, padronizadas e integradas em um processo padrão da organização.

Foi possível identificar, também, que tanto a ISO 9001, como o modelo CMMI, contribuem para o aumento da qualidade no processo de desenvolvimento de produtos, além de conferirem um diferencial competitivo para a empresa diante dos concorrentes sob a ótica de fornecedores, clientes, colaboradores e gestores.

É importante ressaltar, porém, as dificuldades encontradas para realizar esse diagnóstico. O retorno das empresas, após o contato do pesquisador, muitas vezes, se deu de forma negativa. A alegação para tal resposta era que elas não possuíam setor específico de projeto de produto nas filiais do PIM e outras demonstravam falta de interesse pela pesquisa.

Entretanto, o contato direto com os profissionais das empresas que aceitaram participar desta pesquisa, durante as visitas realizadas, se deu de forma satisfatória. Em conversas informais e nas apresentações de seus processos, sistemas e práticas, foi possível constatar pontos positivos em suas rotinas, como a participação de todos com idéias de melhorias e o potencial para evoluir, tanto a nível gerencial como intermediário. Até os operários se mostraram abertos às mudanças e às novas metodologias.

Isto vem acontecendo devido à melhor escolarização dos profissionais e da qualificação dos líderes, que participam de cursos fora e dentro da empresa. A própria competitividade interna os impulsiona a buscar novos desafios, conhecimentos, técnicas e oportunidades. Isso contribui para melhorar o clima organizacional e a satisfação dos trabalhadores.

Enfim, com o término dessa pesquisa foi possível constatar que o objetivo foi parcialmente atingido devido ao fato de que apenas duas empresas se dispuseram a participar, de um total de 119 do setor pesquisado. Porém, apesar da baixa participação, constatou-se que existe uma forte correlação entre o nível de maturidade das duas empresas pesquisadas com o processo de certificação ao qual as duas se sujeitaram no passado. Ambas se beneficiaram da certificação, melhorando os seus PDPs com o passar dos anos, e apresentaram coerência entre a maturidade real de seus processos e a certificação da qualidade que lhes foi concedida nos últimos anos.

## 5.1 Estudos Futuros

Sugere-se como pesquisa futura um estudo mais aprofundado das diferenças entre as certificações da qualidade ISO e o modelo de maturidade CMMI. Acredita-se que este é um objeto de estudo bastante promissor, visto que o CMMI foi criado e desenvolvido especialmente para a área de *software*. Estudos, porém, mostram que

este modelo pode ser utilizado por outros tipos de indústrias, mas ainda é prematuro afirmar que é uma certificação adequada para produtos e serviços diversos.

Sugere-se, também, uma pesquisa que identifique quais são os maiores obstáculos a serem vencidos pelas empresas do PIM. Embora o assunto maturidade já seja bastante difundido no campo acadêmico e entre as indústrias de software, nas indústrias de produtos de consumo do PIM ainda é um tema escasso. Sendo assim, esse tema poderia ser de grande utilidade para empresas de outros setores do PIM.

## REFERÊNCIAS

<[http://www.suframa.gov.br/zfm\\_projeto\\_oque.cfm](http://www.suframa.gov.br/zfm_projeto_oque.cfm)>. Acesso em: 8 de mar. 2008.

A NORMA ISO 9001-2008 e o modelo CMMI. Disponível em: <http://www.sinfic.pt/SinficWeb/displayconteudo.do2?numero=24999>. Acesso: 05 fev. 2010.

Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas (ANPROTEC). **Glossário dinâmico de termos na área de Tecnópolis, parques tecnológicos e incubadoras de empresas**. Brasília: Anprotec, Sebrae, 2002. Disponível em: <http://www.anprotec.org.br/pesquisa.php?strTexto=empresas%20de%20base%20tecnologica>. Acesso em: 21 dez. 2009, 23h16.

AWUAH, G. B; GEBREKIDAN, D. A. Networked (interactive) position : a new view of developing and sustaining competitive advantage. **Competitiveness Review: an International Business Journal Incorporating Journal of Global Competitiveness**. Vol. 18 No. 4, 2008. p. 333-350.

BARBALHO, S. C. M; ROZENFELD, H. Análise do processo de desenvolvimento de produtos de uma pequena empresa de alta tecnologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24., 2004, Florianópolis (SC). **Anais eletrônicos...** São Paulo: Enegep, 2004. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2004\\_Enegep0504\\_0971.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2004_Enegep0504_0971.pdf)>. Acesso em: 23 dez. 2009, 21h33.

BATISTA, G. F. **Programa de medição para organização de alta maturidade**. Campinas (SP), 2005. [s.n.]. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas, 2005.

BAXTER, Mike. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

BOTELHO, A.J. **Redesenhando o projeto ZFM: um estado de alerta**. Manaus: Valer, 2006.

BOUER, R.; CARVALHO, M. M. de. Metodologia singular de gestão de projetos: condição suficiente para a maturidade em gestão de projetos. **Revista Produção**, v. 15, n. 3, p. 347-361, set.-dez. 2005.

CAMPOMAR, M. C. Do uso de “estudo de caso” em pesquisas para dissertações e teses em administração. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 95-97, jul.-set. 1991.

CARPINETT et al. **Gestão da qualidade ISO 9001:2000**: princípios requisitos. São Paulo: Atlas, 2008.

CARVALHO et al. Equivalência e completeza: análise de dois modelos de maturidade em gestão de projetos. **R. Adm.** São Paulo, v.40, n.3, p.289-300, jul-set. 2005.

CARVALHO, M.M. de; SEGISMUNDO. A. Análise comparativa de três centros de desenvolvimento de produtos do setor automobilístico: a maturidade em gestão de projetos. **Produto & Produção**. Porto Alegre (RS), v. 9, n. 3, p. 47-53, 2008.

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

COMITÊ BRASILEIRO DE QUALIDADE. **Orientações para a seleção e contratação de serviços de consultoria, treinamento e certificação de sistemas de gestão**. Elaborado por: GT Especial do ABNT/CB-25. – Grupo de Aperfeiçoamento do Processo de Certificação. Rev.: 3 – 20/04/05. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/qualidade/CB25docorient2.pdf>. Acesso em: 25 dez. 2008.

CÔRTES et al. Cooperação em empresas de base tecnológica: uma primeira avaliação baseada numa pesquisa abrangente. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 85-94, jan.-mar. 2005.

DECHAMPS, J. P.; NAYA, P. R. **Produtos irreversíveis**. São Paulo: Makron Books, 1997.

DICK, G. P. M. ISO 9000 certification benefits, reality or myth? **The TQM Magazine**. V. 12 , n. 6, p.365-371, 2000.

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

FACHIN, Odília. **Fundamentos de metodologia**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

FASS et al. Seleção de um modelo de processo de desenvolvimento de produto para indústria de base tecnológica do ramo eletroeletrônico. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 29, 2009, Salvador (BA). **Anais eletrônicos...** São Paulo: Enegep. 2009. Disponível em: <[http://www.feg.unesp.br/~salomon/pesquisa/2009/TN\\_STO\\_106\\_708\\_13149.pdf](http://www.feg.unesp.br/~salomon/pesquisa/2009/TN_STO_106_708_13149.pdf)>. Acesso em: 28 dez. 2009, 19h23.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO AMAZONAS. **Indicadores industriais**: informativo Federação das Indústrias do Estado do Amazonas. Manaus: Fieam, ano 13, abr. 2004.

FUTAMI, A. H.; VALENTINA, L.V.O.D.; POSSAMAI, O. A modelo of knowledge management to improve the quality of teh product. **Product: Management & Development**, v. 1, n. 2, mar. 2002.

GIL, A. C. **Como planejar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONZALEZ, R. V. D.; MARTINS, M. F. Melhoria contínua no ambiente ISO 9001:2000: estudo de caso em duas empresas do setor automobilístico. **Prod.**, v. 17, n. 3, p. 592-603, set.-dez. 2007.

GOTZAMANI, K. D. The implications of the new ISO 9000:2000 standards for certified organizations: a review of anticipated benefits and implementation pitfalls. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 54, n. 8, p. 645-657, 2005.

HARETON, K.N.; LEUNG, C.; KEITH C.C., POON, C. Software tools for ISO 9000 certification. **Managerial Auditing Journal**, p. 51-57, 1999. ISSN 0268-6902.

JANG W. Y.; LIN, C.. An integrated framework for ISO 9000 motivation, depth of ISO implementation and firm performance: the case of Taiwan. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 19, n. 2, p. 194-216, 2008.

JURAN, J.M. **A qualidade desde o projeto**: novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. Tradução Nivaldo Montingelli Jr. 3.ed. São Paulo: Pioneira, 1997.

JURAN, J.M.; GRYNA. F.M. **Controle da qualidade**: conceitos, políticas e filosofia da qualidade. Vol. 1. São Paulo: Makron Books, McGraw-Hill, 1991.

KERZNEZ. H. **Gestão de projetos**: as melhores práticas. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. Tradução Lene Belon Ribeiro.

KOSCIANSKI. A.; SOARES. M. S. **Qualidade de software: aprenda as metodologias e técnicas modernas para o desenvolvimento de software**. 2.ed. São Paulo: Novatec, 2007, 395 p.

LEEM, C. S.; YOON, Y. A maturity model and an evaluation system of software customer satisfaction: the case of software companies in Korea. **Industrial Management & Data Systems**, v. 104, n. 4, p. 347-354, 2004.

LEUNG, H.K.N. et al. Software tools for ISO 9000 certification. **Managerial Auditing Journal**, v. 14, n. 1-2, p. 51-57, 1999.

LIN, C. Y.Y.; CHEN, M. Y.. Does innovation lead to performance an empirical study of SMEs in Taiwan. **Management Research News**, v. 30, n. 2, p. 115-132, 2007.

MACHADO, F. B.; AMÊNDOLA, R. B. Análise comparativa das certificações de qualidade CMM e ISO 9000: um estudo de caso da IBM Brasil. In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO FEA/USP, 7, 2004, São Paulo, **Anais eletrônicos...** São Paulo: USP/SEMEAD, 2004. Disponível em: [http://www.ead.fea.usp.br/Semead/7semead/paginas/artigos%20recebidos/mqi/MQ102\\_-\\_An%20lise\\_Comparativa\\_das\\_Certifica%20es.PDF](http://www.ead.fea.usp.br/Semead/7semead/paginas/artigos%20recebidos/mqi/MQ102_-_An%20lise_Comparativa_das_Certifica%20es.PDF). Acesso em: 28 ago. 2009, 23h45.

MARANHÃO, M. **ISO série 9000**: manual de implementação. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1993.

MICHILES. R. J. **A competitividade das indústrias de televisores do Pólo Industrial de Manaus no mercado internacional**. 2001, 107 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

MODELO de maturidade de capacidade de software (CMM): versão 1.2, 11/10/2001. Tradução José Marcos Gonçalves, André Villas Boas. Campinas, 2001.

MOURA, L.R. **Qualidade simplesmente total**: uma abordagem simples e prática da gestão da qualidade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

MUNDIM et al. Aplicando o cenário de desenvolvimento de produtos em um caso prático de capacitação profissional. **Revista Gestão e Produção**, v. 9, n.1, p. 1-16, abr. 2002.

NAKAMURA et al. Desenvolvimento de produtos eletroeletrônicos utilizando ferramentas CAD/CAE/CAM. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24., 2004, Florianópolis (SC). **Anais eletrônicos...** São Paulo: Enegep, 2004. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2004\\_Enegep0802\\_1531.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2004_Enegep0802_1531.pdf)>. Acesso em: 23 dez. 2009, 19h45

OLIVEIRA, S.S. B. de. **A “periferia” do capital**: na cadeia produtiva de eletroeletrônicos. Manaus: EDUA, 2007.

OLIVEIRA, W. A. Modelos de maturidade: visão geral. **Revista Mundo PM**, n.6, p. 06-11, dez.-jan. 2006. Disponível em: <http://www.mundopm.com.br/Busca.jsp#login>. Acesso em: 30 jun. 2009.

ONOHAMA, M. M. et al. Avaliação de nível de maturidade no processo de desenvolvimento de produtos em empresas de bens de capital sob encomenda: estudo de casos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28., 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** São Paulo: Enegep, 2008.

PAHL, Gerhard. **Projeto na engenharia**. Rio de Janeiro: Edgard Blücher, 2005. 412 p.

PALADINI, E.P. **Gestão da qualidade no processo**: a qualidade na produção de bens e serviços. São Paulo: Atlas, 1995.

PAULK, Mark C. How ISO 9001: compares with the CMM. **Ieee Software**, v. 12, n. 1, p. 74-83, jan. 1995.



PAULK, Mark C. **A Comparison of ISO 9001 and the Capability Maturity Model for Software**. Technical Report CMU/SEI-94-TR-12 ESC-TR-94-12, p. 78, july. 1994.

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.

PIJL VAN DER, G.J. et al. ISO 9000 versus CMM: standardization and certification of IS development. **Information & Management**, v. 32, n. 6, p. 267-274, nov. 1997.

PISKAR, F.; DOLINSEK, S. Implementation of the ISO 9001: from QMS to business model. **Industrial Management & Data Systems**, v. 106, n. 9, p. 1333-1343, 2006.

Portal de compartilhamento de conhecimentos sobre Gestão do Desenvolvimento de Produtos (GDP). Disponível em:

PRADO, D. **Maturidade em gerenciamento de projetos**. Nova Lima (MG): INDG Tec S, 2008.

PRADO, D.; ARCHIBALD, R. **Pesquisa sobre maturidade em gerenciamento de projetos**: relatório anual: 2005. Disponível em [http://www.pmipe.org.br/web/arquivos/PesquisaMaturidade\\_RelatorioFinal\\_VersaoResumida\\_2005.pdf](http://www.pmipe.org.br/web/arquivos/PesquisaMaturidade_RelatorioFinal_VersaoResumida_2005.pdf). Acesso em: 21 dez. 2009.

PRADO, Darci. **Gerenciamento de projetos nas organizações**. São Paulo: EDG, 2003.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE INC. (PMI). **A guide to the project management body of knowledge (PMBok)**. 2.ed. [s.l.]: PMI, 2000.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE INC. (PMI). **Organizational Project Management Maturity Model (OPM3)**, [s.l.]: PMI, 2003.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE INC. (PMI). **Organizational project management maturity model (OPM3)**. [S.l.]: PMI, 2003. Disponível em: <http://www.pmi.org/opm3>. Acesso em: 07 set. 2001.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE INC. (PMI). **Organizational project management maturity model (OPM3)**. [s.l.]: PMI, 2001. Disponível em: <http://www.pmi.org/standards/pmcapabilities.htm>. Acesso em: 07 set. 2001.

PUGH, S. **Total design**: integrated methods for successful product engineering. Addison Wesley, London: United Kingdom, 1991.

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.

QUINTELLA, H.; ROCHA, H. Avaliação da maturidade do processo de desenvolvimento de veículos automotivos. **Revista Gestão e Produção**, v. 13, n.2, p. 297-310, 2006.

RODRIGUES. M.V. **Ações para a qualidade GEIQ**: gestão integrada para qualidade: padrão Seis Sigma: classe mundial. 2.ed. Atual. e ampl. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

ROZENFELD, et al. **Gestão de desenvolvimento de produto**: uma referência para melhoria de processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

SANTOS, Leandro Rosa dos. Gestão da maturidade de processos essenciais: convergência para o futuro. **RAE-Eletrônica**, v. 2, n. 1, jan.-jun. 2003. Disponível em: <http://www16.fgv.br/rae/eletronica/index.cfm>. Acesso em: 26 set. 2009.

SARRO, et. al. Qualidade na indústria de software através das Normas ISO e do modelo CMM. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., out. 2002. **Anais...** [s.l.]: [s.n.], 2002.

SEGISMUNDO. A.; CARVALHO. M. M. de. **Maturidade em gestão de projetos: análise comparativa em 3 unidades de negócios do setor automobilístico**. Manaus: Suframa, 2006.

SEVERINO. A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23 ed. revista e atualizada. S.P.: Cortez. 2007.

SILVA, C. E. S. da; FARIA, G. S. de. Análise do nível de maturidade da gestão de projetos: um estudo de caso no planejamento avançado da qualidade do produto

(APQP). In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 13., 2006, Bauru (SP). **Anais...** Bauru (SP): SIMPEP, 2006.

SOLER, A.M. OPM3: A contribuição PMI para a maturidade em gestão de projetos. *Revista Mundo PM*, n. III – Ano I – 2005.

Suframa Hoje. **Sistema de Ciência, Tecnologia e inovação inaugura nova fase de desenvolvimento**. Disponível em: < <http://www.suframa.gov.br/jornal/pag7.htm>> Acessado em: 12 dez. 2008.

Suframa Hoje.: Informativo da Suframa. Manaus: Suframa, Ed. 46 ano 10, set. 2009.

SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS. Indicadores de desempenho de Pólo Industrial de Manaus. Elaboração COISE/CGPRO/SAP, abr. 2009.

SWAROWSKY, H. H.; DESCHAMPS, A. **CMMI: Capability Maturity Model Integration**. Disponível em: <http://www.apicesoft.com/common/-articles/Apice>. Acesso em: 25 dez. 2008.

TAKAHASHI, S.; TAKAHASHI, V. P. *Gestão de inovação de produtos: estratégia, processo, organização e conhecimento*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2007.

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

ULRICH, K.; EPPINGER, S. **Product design and development**. Nova York: McGraw-Hill, 2000.

VALLE, I. **Globalização e reestruturação produtiva: um estudo sobre a produção offshore em Manaus**. Manaus: EDUA, 2007.

VERNADAT, F. B. **Enterprise modeling and integration: principles and applications**. London: Chapman and Hall, 1996.

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

ZAGUIR, N. A.; MARTINS, M. R. Revisão crítica do OPM3: um estudo de redundâncias. **Revista Gestão Industrial**, v. 03, n. 01, p. 75-86, 2007.

ZANCUL et al. Organização do trabalho no processo de desenvolvimento de produtos: a aplicação da engenharia simultânea em duas montadoras de veículos. **Gestão e Produção**, v. 13, n. 1, p.15-29, jan.-abr. 2006.

Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa. Ed. Positiva. 2009, 4 ed.

JAGUARIBE, M.; MARIANO FILHO, Luiz. Determinação da Maturidade de Processos em Empresas Certificadas pela NBR ISO 9001:2000 como um Indicador da Gestão por Processos. In: III Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGeT, 2000, Resende, AEDB. *Anais...*

<[www.pdp.org.br](http://www.pdp.org.br)>. Acesso em: 12 de set. 2009)

## APÊNDICE A – Planilha de Cálculo para consolidação dos resultados das empresas A e B.

Os resultados apresentados nessa pesquisa foram provenientes dos questionários aplicados nas empresas e tabulados de acordo com essa planilha. Os cálculos foram feitos NO PROGRAMA *EXCELL 2007*, COMO MOSTRADO NOS QUADROS ABAIXO.

Questões							Mediana	Desvio Medio	Desvio nivel 2	Mediana nivel 2	Desvio
1	2	2	4	4	4	4	4	0,888888889	0,262030738	4	0,8
2	5	5	5	5	5	5	5	0,734693878			
3	5	5	5	5	5	5	5	0			
4	3	3	3	3	3	3	3	0			
5	2	2	3	3	3	3	3	0,444444444			
6	4	4	4	4	4	4	4	0			
7	3	3	3	3	3	3	3	0			
8	5	5	5	5	5	5	5	0	Desvio nivel 3	Mediana nivel 3	Desvio
9	5	5	5	5	5	5	5	0	0,197530864	4	0,8
10	5	5	5	5	5	5	5	0			
11	4	4	4	4	4	5	4	0,444444444			
12	3	3	3	3	4	4	3	0,444444444			
13	3	3	3	3	4	4	3	0,444444444			
14	3	3	3	3	3	3	3	0			
15	5	5	5	5	5	5	5	0			
16	2	2	3	3	3	3	3	0,444444444			
17	4	4	4	4	4	4	4	0			
18	4	4	4	4	4	4	4	0			
19	4	4	4	4	4	4	4	0			
20	5	5	5	5	5	5	5	0	Desvio nivel 4	Mediana nivel 4	Desvio
21	4	4	4	4	4	4	4	0	0	4	
22	5	5	5	5	5	5	5	0			
23	4	4	4	4	4	4	4	0			
24	4	4	4	4	4	4	4	0			
25	4	4	5	5	5	5	5	0,444444444	desvio nivel 5	Mediana nivel 5	Desvio
26	4	4	5	5	5	5	5	0,444444444	0	5	
27	4	4	5	5	5	5	5	0,444444444			

Questões										Mediana	Desvio Medio	Desvio nivel 2	Mediana nivel 2	Desvio Padrao
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8	3	3	3	4	4	4	5	5	4	0,65625	Desvio nivel 3	Mediana nivel 3	Desvio Padrao	
9	3	3	4	4	4	5	5	5	4	0,65625	0,107913478	4	0,49	
10	3	3	4	4	4	4	4	4	4	0,375				
11	4	4	4	4	5	5	5	5	4,5	0,5				
12	3	3	4	4	4	5	5	5	4	0,65625				
13	3	3	4	4	4	4	5	5	4	0,5				
14	3	3	3	4	4	4	4	4	4	0,46875				
15	3	3	4	4	5	5	5	5	4,5	0,75				
16	3	3	3	3	4	4	5	5	3,5	0,75				
17	3	3	3	3	4	4	4	4	3,5	0,5				
18	4	4	4	5	5	5	5	5	5	0,489795918				
19	4	4	4	5	5	5	5	5	5	0,46875				
20	4	4	4	5	5	5	5	5	5	0,46875	Desvio nivel 4	Mediana nivel 4	Desvio Padrao	
21	4	4	4	4	4	5	5	5	4	0,46875	0,01	4	0,44	
22	4	4	4	4	5	5	5	5	4,5	0,5				
23	4	4	4	4	4	5	5	5	4	0,46875				
24	4	4	4	4	4	5	5	5	4	0,46875				
25	4	4	4	4	4	5	5	5	4	0,46875	desvio nivel 5	Mediana nivel 5	Desvio Padrao	
26	4	4	5	5	5	5	5	5	5	0,375	0,090277778	5	0,57	
27	4	5	5	5	5	5	5	5	5	0,21875				

## **APÊNDICE B – Questionário usado para medir a maturidade do PDP das empresas A e B**

O instrumento para coleta de dados foi um questionário baseado em Quintela e Rocha (2007) e enriquecido com questões relacionadas aos PDPs e certificação da qualidade da empresas pesquisadas.

### **1. Questões relacionadas com a Certificação da Qualidade:**

A. A empresa possui Certificação da Qualidade?

B Se sim, quando certificou e por qual empresa foi certificada?

C A empresa pretende obter a Certificação da Qualidade nos próximos anos? Se sim, em quanto tempo?

D. A empresa exporta seus produtos? Se sim, quantos de seus produtos e para quais países.

E. A empresa utiliza técnicas, métodos e ferramentas da qualidade? Quais, e quando foram implementados?

### **2. Questões relacionadas com o Processo de Desenvolvimento de produtos:**

A. Existe um setor responsável pelo desenvolvimento de produtos nesta unidade?

B. Quais produtos a empresa desenvolve e/ou fabrica no PIM?

C. A empresa é considerada de base tecnológica?

### 3. Questionário adaptado do CMMI

Preencher a lacuna a direita de acordo com a tabela abaixo:

<b>Passos evolutivos</b>	<p><b>5 níveis de maturidade, que formam bases sucessivas para a melhoria contínua:</b></p> <p>1 Pouco controlável e imprevisível (Não/Nunca)          2 Podem repetir algumas tarefas (Raramente)          3 Processo caracterizado e bem entendido (Às vezes)          4 Processo medido e controlado (Frequentemente)          5 Foco na melhoria contínua (Sempre)</p>
--------------------------	--

#### Siglas utilizadas:

Desenvolvimento do produto (DP)

Processo de desenvolvimento de produtos (PDP)

Desenvolvimento de novos produtos (DNP)

Nível de Maturidade (NM)

(contínua)

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?	



<b>Etapas de projeto de produto e Fabricação/Produção</b>	<b>Correlação (1, 2, 3, 4 ou 5)</b>
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?	
<b>Etapa de projeto de produto</b>	<b>Correlação (1, 2, 3, 4 ou 5)</b>
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?	
<b>Etapa de projeto de produto e Fabricação/Produção</b>	<b>Correlação (1, 2, 3, 4 ou 5)</b>
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?	

(conclusão)

<b>Etapa de projeto de produto e Fabricação/Produção - Gerente Geral</b>	<b>Correlação (1, 2, 3, 4 ou 5)</b>
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?	
<b>Nível estratégico corporativo</b>	<b>Correlação (1, 2, 3, 4 ou 5)</b>
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?	

Quadro 4.10 – Instrumento utilizado para medir a maturidade.  
 Fonte: Quintela e Rocha (2007).

# 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](#)