

**Daniel Mendes Barbosa**

*“A gestão da informação voltada à certificação de processos de desenvolvimento de software: um estudo de caso”*

**Belo Horizonte – MG  
Escola de Ciência da Informação  
Universidade Federal de Minas Gerais  
2008**

**Daniel Mendes Barbosa**

*“A gestão da informação voltada à certificação de processos de desenvolvimento de software: um estudo de caso”*

**Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência da Informação.**

Linha de pesquisa: Gestão da Informação e do conhecimento  
Orientador: Marcello Peixoto Bax

**Belo Horizonte – MG  
Escola de Ciência da Informação  
Universidade Federal de Minas Gerais  
2008**



**UFMG**

**Universidade Federal de Minas Gerais  
Escola de Ciência da Informação  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

"A GESTÃO DA INFORMAÇÃO VOLTADA À CERTIFICAÇÃO DE PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE: UM ESTUDO DE CASO"

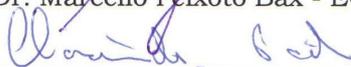
Daniel Mendes Barbosa

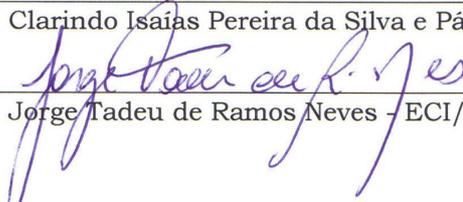
Dissertação submetida à Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais, como parte dos requisitos à obtenção do título de "**Mestre em Ciência da Informação**", Linha de Pesquisa "**Gestão da Informação e do Conhecimento (GIC)**".

Dissertação aprovada em: 04 de julho de 2008.

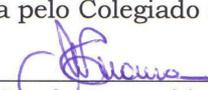
Por:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Marcelo Peixoto Bax - ECI/UFMG (Orientador)

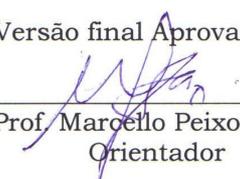
  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Clarindo Isaías Pereira da Silva e Pádua - ITEX/UFMG

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Jorge Tadeu de Ramos Neves - ECI/UFMG

Aprovada pelo Colegiado do PPGCI

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Maria Aparecida Moura  
Coordenadora

Versão final Aprovada por

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Marcelo Peixoto Bax  
Orientador



UFMG

Universidade Federal de Minas Gerais  
Escola de Ciência da Informação  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE **DANIEL MENDES BARBOSA**, matrícula:  
2006202876

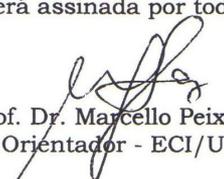
Às 10:00 horas do dia 04 de julho de 2008, reuniu-se na Escola de Ciência da Informação da UFMG a Comissão Examinadora aprovada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação em 2/06/2008, para julgar, em exame final, o trabalho intitulado ***A gestão da informação voltada à certificação de processos de desenvolvimento de software: um estudo de caso***, requisito final para obtenção do Grau de MESTRE em CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, Área de Concentração: Produção, Organização e Utilização da Informação, Linha de Pesquisa: Gestão da Informação e do Conhecimento (GIC). Abrindo a sessão, o Presidente da Comissão, Prof. Dr. Marcello Peixoto Bax, após dar conhecimento aos presentes do teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra ao candidato para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa do candidato. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença do candidato e do público, para julgamento e expedição do resultado final. Foram atribuídas as seguintes indicações:

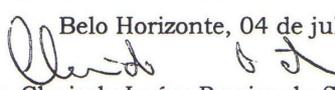
Prof. Dr. Marcello Peixoto Bax (Orientador)	APROVADO
Prof. Dr. Clarindo Isaías Pereira da Silva e Pádua	APROVADO
Prof. Dr. Jorge Tadeu de Ramos Neves	APROVADO

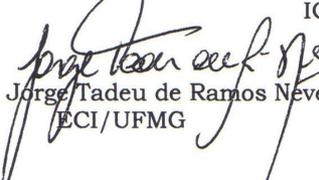
Pelas indicações, o candidato foi considerado APROVADO.

O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pelo Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Presidente encerrou a sessão, da qual foi lavrada a presente ATA que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora.

Belo Horizonte, 04 de julho de 2008.

  
Prof. Dr. Marcello Peixoto Bax  
Orientador - ECI/UFMG

  
Prof. Dr. Clarindo Isaías Pereira da Silva e Pádua  
ICEX/UFMG

  
Prof. Dr. Jorge Tadeu de Ramos Neves  
ECI/UFMG

Obs: Este documento não terá validade sem a assinatura e carimbo da Coordenadora.

  
Prof.ª Maria Aparecida Moura  
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação  
em Ciência da Informação - ECI/UFMG

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, João e Djanira, e ao meu irmão, Joel, por terem sempre me apoiado e ajudado em tudo o que fiz até hoje;

Ao professor Marcello Peixoto Bax, pela orientação deste trabalho;

À MSA, por ter permitido a realização desta pesquisa;

Aos funcionários da MSA que colaboraram diretamente para a pesquisa: Cintya Corgosinho Suzuki, Deyvenson de Carvalho, Fábio de Araújo e Vera Gouveia;

A todos os meus amigos e amigas que me incentivaram a concluir este trabalho.

## RESUMO

No início da década de 1980, com a adoção do PRA/1980 (*Paperwork Reduction*) nos EUA pelo *Federal Paperwork Commission*, surgiu o conceito de Gestão de Recursos Informativos (GRI), cuja evolução resultou na atual teoria da Gestão da Informação e do Conhecimento.

Paralelamente, para lidar com a complexidade de projetos de software cada vez mais complexos, tornou-se imprescindível a existência de um processo de desenvolvimento de software, juntamente com modelos de maturidade (como por exemplo o CMMI), que conferem certificações de vários níveis de acordo com os requisitos que são atendidos por determinado processo. Esse tem sido o foco da Engenharia de Software desde então.

Recentemente, começaram a surgir estudos relacionando estas duas áreas, tendo como foco principal as contribuições que a gestão da informação e do conhecimento podem dar aos processos de desenvolvimento de software. Este trabalho insere-se nesse contexto, buscando especificamente responder à seguinte pergunta: face às necessidades informativas para se atender aos requisitos para a certificação de processos de desenvolvimento de software, como uma organização pode gerenciar a informação de tal forma a suprir essas necessidades?

Este trabalho tem caráter descritivo, é de natureza qualitativa e quantitativa, e foi adotada a abordagem de estudo de caso, sendo este realizado na MSA, uma empresa de Belo Horizonte com certificação CMMI. Entrevistas foram realizadas, questionários foram aplicados e foi feita uma análise documental, além de observações na própria empresa e conversas informais.

Como resultado geral da pesquisa tem-se a comprovação de que a GI se apresenta como peça chave no contexto da certificação de processos de desenvolvimento de software, mostrando-se várias relações entre a GI e esse contexto, à luz do modelo de Davenport. Esse resultado da pesquisa sugere ainda que o período de adequação do PDS para a certificação no modelo CMMI poderia ter sido menor, se a GI tivesse sido explicitada, estudada e planejada desde o início.

## **ABSTRACT**

At the beginning of the 80's, with adoption of the PRA/1980 (Paperwork Reduction) in the U.S. by the Federal Paperwork Commission, the concept of Information Resources Management came up, whose evolution resulted in the current theory of Information and Knowledge Management.

In parallel, to deal with the complexity of software projects ever more complex, it has become essential to have a software development process, along with maturity models (such as CMMI), which confers certificates of various levels according to requirements that are served by a particular process. This has been the focus of Software Engineering since then.

Recently began to emerge studies linking these two areas, where the main focus are the contributions that the information and knowledge management can give to the software development processes. This work follows this approach, looking specifically to answer the following question: How can an organization manage the information in such a way to address the informational needs to meet the requirements for certification of software development processes?

This research work, which has a descriptive, qualitative and quantitative character, was based on a case study held at MSA, a CMMI certified software company in the city of Belo Horizonte, Brazil. Interviews were conducted, questionnaires were applied, and a documentary analysis was made, beyond observations in the company and informal conversations.

As a general result of this research, it has been proved that the Information Management presents itself as a key player in the certification processes for software development, showing up several relationships between Information Management and this context in the light of the Davenport's model. This result also suggests that the period of adequacy of the Software Development Process for certification in CMMI model could have been shorter if the Information Management had been explained, studied and planned from the outset.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	- Organizações com qualificação CMM no Brasil – 1997-2005.....	19
FIGURA 2	- Organizações com qualificação CMMI no Brasil – 1997-2005.....	20
FIGURA 3	- Área de processo e seus componentes.....	31
FIGURA 4	- Modelo ecológico para o gerenciamento da informação.....	52
FIGURA 5	- Página de um documento do processo da MSA publicado através da ferramenta RMC.....	96
FIGURA 6	- Página de um cargo ou função do processo da MSA publicado através da ferramenta RMC.....	97
FIGURA 7	- Tela do Scarab com alguns dos tipos de registros que são feitos nele.....	99
FIGURA 8	- Tela da interface web do Microsoft® Project Server.....	100
FIGURA 9	- Tela do Microsoft® Project sendo usado como cliente do Microsoft® Project Server.....	101
FIGURA 10	- Tela do Docman, mostrando o link para o documento	
LISTAMESTRA.	.....	103
FIGURA 11	- Tela do SIAP, mostrando suas principais opções.....	104

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Áreas de processo.....	30
QUADRO 2 - Níveis de capacidade.....	34
QUADRO 3 - Níveis de maturidade.....	34
QUADRO 4 - Representação por estágio do CMMI: PA's por nível de maturidade.....	37
QUADRO 5 - Dados, informação e conhecimento.....	50
QUADRO 6 - Tarefas-chave da informação .....	59
QUADRO 7 - Recursos instalados em relação a usuários, fornecedores e gerentes.....	65
QUADRO 8 - Pessoas entrevistadas e que responderam os questionários.....	82
QUADRO 9 - Formulário de coleta de dados sobre uma prática do CMMI .....	84

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Número de práticas do CMMI com que cada pessoa ou cargo está envolvido.....	91
TABELA 2 - Número de práticas do CMMI com que cada documento está relacionado .....	93
TABELA 3 - Número de evidências diretas de cada categoria por PA e no total.....	94
TABELA 4 - Porcentagem de afirmativas com respostas “sim” por componente, por respondente e no total (média dos respondentes).....	107
TABELA 5 - Porcentagem de afirmativas com pelo menos 3 respostas “sim” por componente e no total.....	108

## LISTA DE SIGLAS

ADS	-	Ambiente de Desenvolvimento de Software
ARC	-	Appraisal Requirements for CMMI
BI	-	Business Intelligence
BID	-	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CAR	-	Causal Analysis and Resolution (Análise Causal e Resolução)
CM	-	Configuration Management (Gerência de Configuração)
CMM	-	Capability Maturity Model for Software
CMMI	-	Capability Maturity Model Integration
CPDS	-	Certificação de Processos de Desenvolvimento de Software
CVS	-	Concurrent Version System
DAR	-	Decision Analysis and Resolution (Análise de Decisão e Resolução)
DoD	-	Department of Defense
FINEP	-	Financiadora de Estudos e Projetos
GC	-	Gestão do Conhecimento
GDQ	-	Gestão da Qualidade
GED	-	Gestão eletrônica de documentos
GG	-	Generic Goal (Objetivo genérico)
GI	-	Gestão da Informação
GIC	-	Gestão da Informação e do Conhecimento
GP	-	Generic Practice (Prática Genérica)
GQPP	-	Grupo de Garantia da Qualidade do Processo e Produtos
GRI	-	Gestão de Recursos Informacionais
IEC	-	International Electrothechnical Commission
IPD-CMM	-	Integrated Product Development CMM.
IPM	-	Integrated Project Management (Gerenciamento Integrado de Projeto)
ISO	-	International Standard Organization
LabES/UFES	-	Laboratório de Engenharia de Software da Universidade

Federal do Espírito Santo

MA	-	Measurement and Analysis (Medição e Análise)
MCT	-	Ministério da Ciência e Tecnologia
MPS.BR	-	Modelo para a melhoria do processo de software brasileiro
ODE	-	Ontology-based software Development Environment
PA	-	Process Area (Área de Processo ou área-chave de processo)
OID	-	Organizational Innovation and Deployment (Inovação e Disseminação Organizacional)
OPD	-	Organizational Process Definition (Definição de Processo Organizacional)
OPF	-	Organizational Process Focus (Foco de Processo Organizacional)
OPP	-	Organizational Process Performance (Desempenho de Processo Organizacional)
OT	-	Organizational Training (Treinamento Organizacional)
OUSD (A&T)	-	Office of the Under Secretary of Defense for Acquisition and Technology
PDS	-	Processo de Desenvolvimento de Software
PI	-	Product Integration (Integração de Produto)
PMC	-	Project Monitoring and Control (Monitoração e Controle de Projeto)
PP	-	Project Planning (Planejamento de Projeto)
PPQA	-	Process and Product Quality Assurance (Garantia de Qualidade de Processo e Produto)
PRA	-	Paperwork Reduction Act
QPM	-	Quantitative Project Management (Gerenciamento Quantitativo de Projeto)
RD	-	Requirements Development (Desenvolvimento de Requisitos)
REQM	-	Requirements Management (Gerenciamento de Requisitos)
RI	-	Recursos Informativos

RMC	-	Rational Method Composer
RSKM	-	Risk Management (Gerenciamento de Riscos)
SAM	-	Supplier Agreement Management (Gerenciamento de Acordo com Fornecedor)
SCAMPI	-	Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement
SECM	-	System Engineering Capability Model
SEI	-	Software Engineering Institute
SERPRO	-	Serviço Federal de Processamento de Dados
SG	-	Specific Goal (Objetivo específico)
SIAP	-	Sistema de Administração de Projetos
SOFTEX	-	Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro
SP	-	Specific Practice (Prática Específica)
SW-CMM	-	Capability Maturity Model for Software
TI	-	Tecnologia da Informação
TS	-	Technical Solution (Solução Técnica)
VAL	-	Validation (Validação)
VER	-	Verification (Verificação)
VSS	-	Visual Source Safe

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>1.2. O Problema de Pesquisa .....</b>	<b>21</b>
<b>1.3. Objetivos .....</b>	<b>21</b>
1.3.1. Objetivo Geral .....	21
1.3.2. Objetivos Específicos.....	21
<b>1.4. Justificativas.....</b>	<b>22</b>
<b>1.5. Estrutura do Trabalho.....</b>	<b>22</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO E TRABALHOS RELACIONADOS .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1. O Processo de Desenvolvimento de Software e os Modelos de Maturidade .....</b>	<b>23</b>
2.1.1. Aumento da complexidade do PDS .....	23
2.1.2. Engenharia de Software .....	24
2.1.3. Os modelos de maturidade.....	24
<b>2.2. Gestão da Informação e do Conhecimento (GIC) .....</b>	<b>25</b>
<b>2.3. O CMMI .....</b>	<b>28</b>
2.3.1. Introdução .....	28
2.3.2. Área de Processo (PA – <i>process area</i> ) .....	29
2.3.3. Os níveis de maturidade .....	33
2.3.4. Nível de maturidade 2 - Gerenciado.....	38
2.3.4.1. Objetivo genérico do nível 2 e suas práticas genéricas .....	39
2.3.4.2. REQM - Gerenciamento de Requisitos .....	40
2.3.4.3. PP - Planejamento de Projeto .....	40
2.3.4.4. PMC - Monitoração e Controle de Projeto .....	42
2.3.4.5. SAM - Gerenciamento de Acordo com Fornecedor .....	43
2.3.4.6. MA - Medição e Análise.....	44
2.3.4.7. PPQA - Garantia de Qualidade de Processo e Produto .....	45
2.3.4.8. CM - Gerência de Configuração.....	46
<b>2.4. O Modelo de Davenport.....</b>	<b>47</b>
2.4.1. Introdução .....	47
2.4.2. Bases e estrutura do modelo .....	48
2.4.3. Componentes do modelo e possíveis relações com o contexto em questão .....	53
2.4.3.1. Estratégia da Informação .....	53
2.4.3.2. Política da Informação .....	54
2.4.3.3. Cultura e Comportamento em Relação à Informação.....	55
2.4.3.4. Equipe Especializada em Informação .....	57
2.4.3.5. Processos de Gerenciamento da Informação .....	60
2.4.3.5.1. Determinação das exigências da informação .....	60
2.4.3.5.2. Obtenção de informações .....	61
2.4.3.5.3. Distribuição.....	61
2.4.3.5.4. Uso da informação .....	62
2.4.3.6. Arquitetura da Informação .....	63
2.4.3.7. Conectando a Empresa: A Informação e a Organização.....	66
2.4.3.7.1. Situação dos Negócios .....	66
2.4.3.7.2. Investimento em tecnologia .....	68
2.4.3.7.3. Disposição do espaço físico.....	68
2.4.3.8. Informação e o Ambiente Externo .....	69

2.4.3.8.1. Mercados de negócios .....	69
2.4.3.8.2. Mercados de tecnologias .....	70
2.4.3.8.3. Mercados de informação.....	70
<b>2.5. A Gestão da Informação no contexto do Processo de Desenvolvimento de Software .....</b>	<b>71</b>
2.5.1. Gestão da Informação e Processo de Desenvolvimento de Software .....	71
2.5.2. GI e os modelos de maturidade.....	72
2.5.3. Estudos que utilizaram relações entre GIC e PDS.....	73
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>80</b>
<b>3.1. Estratégia de Pesquisa .....</b>	<b>80</b>
<b>3.2. Delimitação e População do Estudo .....</b>	<b>81</b>
<b>3.3. Instrumentos de pesquisa.....</b>	<b>82</b>
<b>3.4. Definições Operacionais .....</b>	<b>85</b>
3.4.1. Objetivo específico 1.....	85
3.4.2. Objetivo específico 2.....	85
3.4.3. Objetivo específico 3.....	86
<b>4. ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>87</b>
<b>4.1. Caracterização da empresa.....</b>	<b>87</b>
4.1.1. Características gerais .....	87
4.1.2. Estrutura organizacional .....	88
<b>4.2. Análise documental .....</b>	<b>90</b>
<b>4.3. Ferramentas e sistemas de informação utilizados.....</b>	<b>94</b>
4.3.1. Infra-estrutura de rede e controle de versão .....	94
4.3.2. Intranet e RMC ( <i>Rational Method Composer</i> ).....	95
4.3.3. Scarab.....	98
4.3.4. <i>Microsoft® Project Server</i> .....	99
4.3.5. Docman.....	101
4.3.6. SIAP .....	103
<b>4.4. Dificuldades encontradas na adequação dos processos para a certificação .....</b>	<b>104</b>
<b>4.5. Percepção das pessoas da gestão da informação nesse contexto .....</b>	<b>105</b>
<b>4.6. Sugestões e aprendizados .....</b>	<b>108</b>
<b>4.7. Relações entre cada componente do modelo de Davenport e a certificação de processos de software neste estudo de caso .....</b>	<b>111</b>
4.7.1. Estratégia da Informação.....	111
4.7.2. Política da Informação .....	112
4.7.3. Cultura e Comportamento em Relação à Informação .....	112
4.7.4. Equipe Especializada em Informação .....	114
4.7.5. Processos de Gerenciamento da Informação .....	115
4.7.6. Arquitetura da Informação .....	116
4.7.7. Conectando a Empresa: A Informação e a Organização .....	117
4.7.7.1. Situação dos Negócios.....	117
4.7.7.2. Investimento em tecnologia.....	117
4.7.7.3. Disposição do espaço físico .....	117
4.7.8. Informação e o Ambiente Externo .....	118

4.7.8.1. Mercados de negócios .....	118
4.7.8.2. Mercados de tecnologias.....	118
4.7.8.3. Mercados de informação.....	118
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>119</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>127</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>132</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Com a crescente evolução das tecnologias de informação e comunicação projetos de software são cada vez maiores e mais complexos. Nas décadas de 1970 e 1980 era possível imaginar que um único programador pudesse executar um projeto inteiro sozinho. Hoje isso é praticamente impossível, a não ser em projetos e empresas muito pequenos. Na grande maioria dos casos, a divisão de tarefas e competências é fundamental para que haja produtividade e qualidade no software produzido.

Quando essa divisão de tarefas começou era muito simples implementá-la, uma vez que as equipes eram pequenas e a complexidade dos projetos ainda não era tão grande. Mas nos últimos anos, com as tecnologias de informação abarcando amplamente toda uma empresa ou organização, tornou-se imprescindível a existência de um processo de desenvolvimento de software, para estabelecer e gerenciar essas divisões de tarefas dentro do projeto, a maneira como se relacionam, os produtos e insumos de cada uma delas etc.

A Engenharia de Software é um ramo da Ciência da Computação que há muito tempo estuda especificamente a questão do Processo de Desenvolvimento de Software (PDS). Inúmeros modelos foram e são propostos, levando em consideração características como, por exemplo, o tamanho das organizações, o tamanho dos projetos, número de integrantes das equipes, custo do projeto, entre outras.

Um PDS eficiente tornou-se fator de diferenciação no mercado para organizações dessa área, principalmente no mercado internacional de terceirização *offshore* de serviços de TI. Conforme Friedman (2005), o mundo tornou-se “plano” sob vários aspectos, com o avanço de algumas tecnologias-chave ligadas à evolução da Internet. É por essa razão que empresas no mundo inteiro têm se preocupado em fazer com que seus processos estejam aderentes aos modelos de certificação de PDS reconhecidos internacionalmente. A Índia é reconhecidamente um país que vêm conseguindo tirar proveito desse cenário, atingindo níveis de desenvolvimento invejáveis na área, com implicações positivas no seu desenvolvimento social.

Dois modelos bastante conhecidos de certificação de PDS são o SW-CMM (*Capability Maturity Model for Software*) e o CMMI (*Capability Maturity Model Integration*). O SW-CMM é um modelo para avaliação da maturidade dos PDS de uma organização e para identificação das práticas-chave que são requeridas para aumentar a maturidade desses processos. Ele prevê cinco níveis de maturidade, cada um com requisitos específicos e mais avançados que os dos níveis mais baixos. Esse modelo foi proposto por Watts S. Humphrey, a partir das propostas de Philip B. Crosby, e vem sendo aperfeiçoado pelo *Software Engineering Institute – SEI da Carnegie Mellon University*.

O CMMI foi criado pelo SEI como uma integração e evolução dos modelos: SW-CMM - *Capability Maturity Model for Software*; SECM - EIA 731 - *System Engineering Capability Model*, e IPD-CMM - *Integrated Product Development CMM*. O CMMI é um modelo alinhado com a Norma ISO/IEC 15504 e é apresentado em duas representações: uma por estágio (como o CMM), e outra contínua (semelhante à ISO/IEC 15504). Após sua criação, o modelo SW-CMM foi descontinuado.

Basicamente o CMMI, da mesma forma que o antigo SW-CMM, possui cinco níveis de maturidade: inicial, gerenciado, definido, quantitativamente gerenciado e otimizado. Mas ele tem duas representações, por estágio e contínua, tendo níveis de maturidade e capacidade. Isso será descrito com mais detalhes no capítulo 2, na seção sobre CMMI. Mas é importante saber que o nível 1 é o nível que qualquer empresa se encontra antes de começar a se adaptar ao CMMI. Quando certas adaptações são feitas e alguns dos requisitos são alcançados é que se consegue a certificação no nível 2 e assim por diante.

Paula (2003) deixa claro que o SW-CMM é um modelo de capacitação para software, dizendo que “Estão fora de seu escopo outras áreas importantes para a sobrevivência de uma organização produtora de software, como *marketing*, finanças e administração”. Portanto a aplicação de um modelo não garante sozinha a viabilidade da organização focada no desenvolvimento de projetos de TI, mas certamente é essencial para tal.

Vale deixar claro que, embora não seja uma norma emitida por uma instituição

internacional (como a ISO – *International Standard Organization* ou o IEEE – Instituto de Engenharia Elétrica e Eletrônica), o CMMI tornou-se um dos modelos mais prestigiados e utilizados no mundo, como referência até mesmo na elaboração de outros modelos, como o MPS.BR. Ou seja, utilizamos o termo CPDS (certificação de processos de desenvolvimento de software) neste trabalho unicamente por se tratar de uma expressão muito utilizada, porque o CMMI, a rigor, não é uma “certificação”.

No Brasil, há poucas empresas com níveis de maturidade CMM e CMMI reconhecidos. Segundo o Ministério da Ciência e Tecnologia, havia em 2005 apenas uma empresa com CMM nível 4 e nenhuma com nível 5. Também em 2005 não havia nenhuma empresa com CMMI nível 4 e apenas 2 com nível 5. Mesmo o nível 3 não é tão comum, conforme pode ser visto nas FIGURAS 1 e 2, retiradas do sítio do próprio Ministério da Ciência e Tecnologia:



FIGURA 1: Organizações com qualificação CMM no Brasil – 1997-2005  
Fonte: Sítio do Ministério de Ciência e Tecnologia

### Organizações com Qualificação CMMI no Brasil – 1997-2005

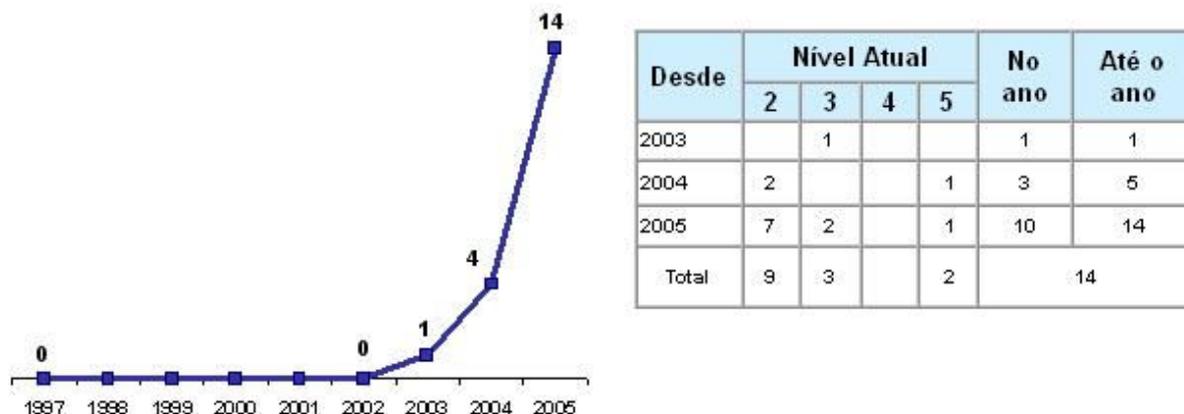


FIGURA 2: Organizações com qualificação CMMI no Brasil – 1997-2005  
 Fonte: Sítio do Ministério de Ciência e Tecnologia

Mas por que isso acontece? Se existem tantos processos na teoria da engenharia de software, se as organizações querem implantar e melhorar esses processos cada vez mais, por que essa maturidade é tão difícil de ser alcançada? Quais informações são necessárias para se cumprir tal objetivo, atendendo a todos os requisitos da certificação? Como gerenciar a informação na organização para suprir essas necessidades de informação? Ou seja, ao que parece trata-se de um problema muito mais informacional do que técnico, e é esse o foco principal desse projeto de pesquisa.

Melo (2004) estabelece em sua dissertação relações entre cada área de processo (*Process Area - PA*) ou área-chave<sup>1</sup> do CMM nível 2, os processos de gestão da informação e os modos de conversão do conhecimento. Portanto uma maneira de se complementar este estudo seria ir mais a fundo, nas práticas do CMMI (o modelo mais recente do SEI), como são realizadas, e quais teorias e práticas de gestão da informação já são usadas e quais ainda podem ser usadas, ou seja, analisando como a gestão da informação pode facilitar a realização de atividades que contemplem as práticas do CMMI.

Uma consideração importante a ser feita é com relação ao custo de uma

<sup>1</sup> Os modelos para desenvolvimento de software, incluindo CMMI, dividem o processo geral de desenvolvimento em áreas-chave. São exemplos de áreas-chave: Gestão de Requisitos, Gestão de Configuração de Software, Garantia da Qualidade de Software, etc.

certificação. Certamente é esse um dos fatores que dificultam e muito a obtenção dos níveis de maturidade. No entanto, com uma boa gestão da informação direcionada para a certificação, a organização poderá conseguir inclusive reduzir esses custos, visto que seus processos já estarão provavelmente atendendo à maioria ou mesmo à totalidade dos requisitos do nível pretendido. Mas nesta pesquisa esta questão do custo não será estudada, visto que é muito complexa e pode ser objeto por si só de uma dissertação de mestrado.

## 1.2. O Problema de Pesquisa

O problema desta pesquisa se resume a responder esta pergunta: face às necessidades informacionais para se atender aos requisitos para a certificação de processos de desenvolvimento de software, como uma organização pode gerenciar a informação de tal forma a suprir essas necessidades?

## 1.3. Objetivos

### 1.3.1. Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é fazer uma análise documental de uma empresa que tenha certificado seus processos de desenvolvimento de software, especificamente do nível 2 do CMMI, para se identificar práticas de gestão da informação nesse contexto, bem como obter informações a esse respeito através de questionários e entrevistas, tudo isso à luz do modelo de Davenport (2002).

### 1.3.2. Objetivos Específicos

- Levantar e descrever os detalhes de como foram realizadas as práticas do nível 2 do CMMI, bem como das ferramentas utilizadas, identificando práticas de gestão da informação nesse contexto.
- Obter a percepção das pessoas do quanto a gestão da informação está presente na organização, à luz do modelo de Davenport, além de levantar as dificuldades informacionais encontradas, a experiência adquirida e a importância da gestão da informação nesse contexto.

- Analisar todos os dados levantados a fim de se identificar relações entre a certificação de processos de desenvolvimento de software e a gestão da informação, bem como sua importância nesse contexto.

#### 1.4. Justificativas

No campo acadêmico, o projeto é uma boa oportunidade de aproximação entre áreas específicas da Ciência da Computação (Engenharia de Software) e da Ciência da Informação (Gestão da Informação), para se resolver um problema que necessita de uma solução interdisciplinar.

Visto que a Ciência da Informação é uma ciência social aplicada, é interessante ter também uma motivação no que diz respeito às contribuições do projeto para a sociedade em geral. Nesse sentido, a dissertação resultante dessa pesquisa poderá ser usada como mais uma fonte de informação para as organizações que buscam se certificar, contribuindo para acelerar esse período de maturação dos processos de desenvolvimento de software.

Além disso, existe uma motivação pessoal para desenvolver este trabalho, visto que o autor é bacharel em ciência da computação, trabalha com desenvolvimento de software há mais de 4 anos, sendo 2 anos como gerente de projetos e tem interesse em aprender mais sobre esse assunto.

#### 1.5. Estrutura do Trabalho

Esta pesquisa foi estruturada em cinco capítulos. O primeiro introduz o tema, o problema e os objetivos da pesquisa, bem como suas justificativas. O segundo contém toda a fundamentação teórica da pesquisa, além dos trabalhos relacionados. A caracterização da pesquisa bem como a descrição de sua operacionalização foram feitas no terceiro capítulo. Já no quarto, são apresentados os resultados obtidos e suas respectivas análises. Finalmente, no quinto e último capítulo, tem-se as principais conclusões da pesquisa, além de várias sugestões de trabalhos futuros.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO E TRABALHOS RELACIONADOS

Este capítulo contém toda a fundamentação teórica da pesquisa, além de mostrar alguns trabalhos relacionados. Na primeira seção são abordados conceitos da Engenharia de Software: o Processo de Desenvolvimento de Software e os modelos de maturidade. Na segunda seção são discutidos os conceitos e perspectivas de Gestão da Informação (GI) e Gestão do Conhecimento (GC). Na terceira seção é apresentado o modelo de maturidade CMMI (2006). Na quarta seção é apresentado o modelo de gestão da informação de Davenport (2002). Finalmente, na quinta seção, são descritas relações já propostas por alguns autores entre a GI e o PDS e são mostrados resultados já obtidos em alguns estudos que têm como base essas relações.

### 2.1. O Processo de Desenvolvimento de Software e os Modelos de Maturidade

Segundo Borges (2001), um PDS pode ser visto como um conjunto de atividades, métodos, ferramentas e práticas que são utilizadas para construir um produto de software. Humphrey *apud* Borges (2001) define PDS como o conjunto de tarefas de engenharia de software necessárias para transformar os requisitos dos usuários em software.

Um processo é definido quando pode ser repetido. Deve ser documentado de forma a detalhar: o produto (o que é feito), os passos (quando), os agentes (quem faz), os insumos (o que usa) e os resultados (o que produz). Os processos podem ser definidos por seu maior ou menor detalhamento e os seus passos podem ter ordenação apenas parcial, o que permite a concomitância entre alguns passos. Um conjunto de passos pode ser definido como um sub-processo (Paula, 2001).

#### 2.1.1. Aumento da complexidade do PDS

Foram citadas na Introdução algumas dificuldades encontradas no desenvolvimento de software, como por exemplo, a complexidade dos projetos, o grande tamanho das equipes envolvidas, a divisão de tarefas etc. Além disso, segundo Borges (2001), a demanda no desenvolvimento de software vem aumentando. Com isso,

menores tempos de mercado, maior qualidade e maior produtividade são, cada vez mais, fatores críticos para a competitividade das organizações de software. Essa situação motiva a comunidade de Engenharia de Software a desenvolver pesquisas para garantir a qualidade de software, melhorando continuamente a produtividade no desenvolvimento e diminuindo o tempo de resposta ao mercado. Tais pesquisas têm indicado que a qualidade do produto de software é fortemente dependente da qualidade do processo de desenvolvimento.

### 2.1.2. Engenharia de Software

A Engenharia de Software vem aperfeiçoando o PDS continuamente, de forma a ter-se processos padronizados, e que cubram o máximo possível dos detalhes do desenvolvimento. No entanto à medida que o PDS evolui, a complexidade para se gerenciar toda a informação gerada e necessária para o apoio à tomada de decisões durante a sua execução também aumenta. Essa informação pode representar inclusive boa parte do conhecimento explícito da organização que se dedica ao desenvolvimento de software.

A Engenharia de Software busca a padronização do PDS na organização. Humphrey *apud* Borges (2001) define um conjunto de razões para a definição de um processo padrão: (1) redução dos problemas relacionados a treinamento, revisões e suporte a ferramentas; (2) as experiências adquiridas nos projetos são incorporadas ao processo padrão e contribuem para melhorias em todos os processos definidos e (3) economia de tempo e esforço na definição de novos processos adequados a projetos.

### 2.1.3. Os modelos de maturidade

Com a crescente disseminação das práticas da Gestão da Qualidade Total nos EUA na década de 1980, iniciou-se um movimento por parte do governo americano, notadamente do departamento de defesa, para introduzir esses conceitos na gestão de software. Foi quando surgiram alguns modelos, já citados na introdução, para a melhoria de processo de software. Destacam-se o CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) e, mais recentemente, o MPS.BR (Modelo para a melhoria do processo de software brasileiro), que vem sendo desenvolvido no Brasil. Estes modelos são

referência em gestão de PDS em nível mundial (CMMI) e nacional (MPS.BR).

O CMM é modelo de capacitação e maturidade com a finalidade de ajudar os técnicos a melhorar sua produção de software através da repetição, controle e medição dos processos de software. Este modelo, criado pelo SEI, *Software Engineering Institute*, foi introduzido no mercado em 1993.

Devido à dificuldade de implantação dos diversos modelos cada qual com foco em uma disciplina ou conjunto de conhecimentos específicos previstos no CMM, em 2002, o SEI publicou o Modelo Integrado de Capacitação de Maturidade (*Capability Maturity Model Integration – CMMI*), um guia para a melhoria de processos de desenvolvimento e manutenção de produtos e serviços de software, que busca integrar os diversos modelos e, com isso, melhorar sua aplicabilidade.

Contudo, em paralelo aos vários benefícios obtidos pelas organizações que aplicaram o modelo CMMI, pode-se observar o enorme esforço e custo decorrentes, o que limita sua aplicação às grandes organizações, principalmente no Brasil. Assim, em 2003, a SOFTEX - Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro, no seu esforço para o aumento da qualidade do software produzido no Brasil, desenvolveu o MPS.BR (Melhoria do Processo de Software Brasileiro). Trata-se de um programa de treinamento e certificação das organizações nacionais desenvolvedoras de software baseado no modelo CMMI, na ISO/IEC 12207 e 15504, adaptado para a realidade nacional. O programa conta com o apoio do MCT, Ministério da Ciência e Tecnologia, da FINEP, Financiadora de Estudos e Projetos, e do BID, Banco Interamericano de Desenvolvimento. Pretende-se com o MPS.BR a adequação dos modelos internacionais ao perfil de organizações com diferentes tamanhos e características, públicas e privadas.

O sucesso dos modelos CMM, CMMI e MPS.BR está relacionado com o aumento da qualidade dos produtos e a diminuição dos custos de produção das organizações que fazem uso destes modelos.

## 2.2. Gestão da Informação e do Conhecimento (GIC)

A partir da década de 1980, com a adoção do PRA/1980 (*Paperwork Reduction*) nos

EUA pelo *Federal Paperwork Commission*, marco reconhecido por vários autores como origem do conceito de Gestão de Recursos Informativos (GRI), o estudo da informação como um recurso cujo ciclo de vida pode ser gerenciado de forma integrada às decisões estratégicas das organizações vem despertando interesse.

A terminologia utilizada para GRI varia entre os autores da área. Enquanto alguns utilizam o termo Gestão da Informação (GI) como sinônimo de GRI, outros distinguem os dois termos e alguns ainda utilizam-nos alternadamente se referindo ao mesmo conceito. De acordo com Bergeron (1996), contudo, tesouros como o *ABI Controlled Vocabulary* e *El IC Descriptors* usam o termo GI para se referirem a GRI, sugerindo não haver diferenças entre os dois termos.

GRI ou GI são consideradas decisivas para as organizações em resposta às tendências econômicas e sociais, orientadas pela transição de uma sociedade industrial para uma sociedade de informação que, segundo Barbosa (2003), resulta em mudança de foco dos recursos econômicos convencionais (terra, trabalho e capital), para a ênfase na informação.

A GI é importante para a sobrevivência das organizações, as quais, segundo Davenport *apud* Bergeron (1996), deparam-se com ambientes cada vez mais complexos. McGee & Prusak (1994) destacam que em uma economia onde a informação tem papel importante, a concorrência entre as organizações é fortemente influenciada por sua capacidade de adquirir, tratar, interpretar e utilizar a informação de forma eficaz. Nesse cenário, informações históricas e atuais, internas ou externas, com qualidade, precisão e relevância tornam-se um diferencial para o sucesso de organizações frente a clientes cada vez mais exigentes.

Por se tratar de um tópico interdisciplinar ou multidisciplinar como sugere Schlogl (2005), e em função da pouca interação entre os vários campos que se propõem ao estudo da GI, escolas de várias disciplinas e profissionais de várias áreas têm definido, estudado ou implementado as teorias, políticas e práticas da GRI a partir de suas próprias perspectivas.

Em meados da década de 1990, com o surgimento do conceito de Gestão do Conhecimento (GC), a GI tem atraído menos atenção e, como ocorre para a GI, não

há consenso também sobre o que seja a GC. O termo GC é utilizado tanto como sinônimo de GI como para se referir ao “gerenciamento de práticas de trabalho”, segundo Wilson *apud* Schlogl (2005).

Segundo Desouza (2003) o interesse das organizações nas práticas de GC pode ser atribuída à visão de que as organizações devem não somente explorar os recursos tangíveis tradicionais, como também nos recursos intangíveis, para o alcance dos objetivos organizacionais.

Entretanto, quando utilizado como sinônimo de GI, a GC assume uma visão tecnológica que tem como premissa a possibilidade de codificação do conhecimento. A perspectiva tecnológica da GC tem foco nos dados não estruturados, repositórios de conhecimento (ex. lições aprendidas), mapas de conhecimento (ex. páginas amarelas), redes de conhecimento e ferramentas de comunicação (ex. *groupwares*).

Contudo, para alguns autores como Wilson (2002) e Al-Hawamdeh (2002), o conhecimento envolve um processo mental de entendimento, compreensão e aprendizagem que ocorre na mente e somente na mente, diferentemente da informação que pode existir fora da mente. Assim, para estes autores, o conhecimento não pode ser gerenciado e a GC nesta perspectiva se propõe a estudar o “gerenciamento de práticas de trabalho”, com o objetivo de fomentar o compartilhamento de informações e, conseqüentemente, de conhecimento nas organizações, através de mecanismos de gerenciamento de processos para a aquisição de conhecimento pessoal e organizacional que estimulam a criatividade e a inovação nas organizações.

Segundo Nonaka & Takeuchi (1997), o conhecimento nas organizações se divide em conhecimento explícito e tácito. O conhecimento explícito, expresso em palavras, números, fórmulas e regras, pode ser facilmente processado por um computador, transmitido eletronicamente e armazenado em bancos de dados. Já o conhecimento tácito, está ligado a ações, práticas, experiências, emoções e valores dos indivíduos. Ele é subjetivo, intuitivo e relacionado à experiência individual de cada pessoa no período em que estiveram emersas em uma atividade por um período de tempo. Por essas características o conhecimento tácito é difícil de ser processado, transmitido,

compartilhado e, portanto, gerenciado.

A Engenharia de Software é um domínio intensivo em conhecimento, intimamente relacionada com o conhecimento detalhado de cada uma das atividades e tarefas previstas no processo de desenvolvimento de software adotado. Como outros tipos de conhecimento, este pode se apresentar na forma explícita em documentos, sistemas de informação, manuais etc, ou na mente das pessoas, na forma de experiência vivida, difícil de ser identificado, disseminado e gerenciado. Este último é o denominado conhecimento tácito por Nonaka e Takeuchi (1997). O conhecimento sobre o processo de desenvolvimento de software é a base para a sua melhoria contínua, que se dá através da exploração e análise de lições aprendidas, experiências e melhores práticas.

Por sua característica intensiva em conhecimento, vários autores têm estudado a aplicação dos conceitos, teorias e práticas da GI e da GC no contexto do processo de desenvolvimento de software.

### 2.3. O CMMI

Esta seção tem o objetivo de fazer uma breve descrição do CMMI, feita a partir da última versão do próprio documento de especificação do modelo: CMMI-DEV, V1.2 (2006). Isso porque foi o modelo escolhido para ser estudado neste trabalho, já que é um dos mais importantes do mundo e é o utilizado pela organização que foi estudada.

#### 2.3.1. Introdução

Como já foi visto, o CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) é uma evolução do SW-CMM - *Capability Maturity Model for Software* (Modelo de Maturidade da Capacitação para Software), ambos elaborados pelo SEI - *Software Engineering Institute* (Instituto de Engenharia de Software) que está sediado na CMU – *Carnegie Mellon University* em *Pittsburgh, Pennsylvania*, Estados Unidos. É importante ressaltar que o SW-CMM foi descontinuado após a criação do CMMI.

O SEI é um centro de pesquisa e desenvolvimento criado em 1984 pelo

Departamento de Defesa dos Estados Unidos (*DoD – Department of Defense*) e é patrocinado pelo OUSD (A&T) (*Office of the Under Secretary of Defense for Acquisition and Technology*) que tem como objetivo aprimorar a prática de Engenharia de Software.

O CMMI tem uma intensa e extensa estrutura conceitual para guiar as organizações que desejam obter um aperfeiçoamento contínuo e disciplinado da gerência e do processo de desenvolvimento de software (PDS). A definição de uma estratégia de aperfeiçoamento arquitetada com base em uma estrutura de maturidade do processo de software orienta quanto ao caminho a ser seguido para se obter um contínuo aperfeiçoamento do processo. Esta estrutura permite perceber os avanços e identificar as deficiências na organização.

No entanto, é importante ressaltar que o CMMI não estabelece normas e ações específicas a serem implantadas, apenas determina as boas práticas que devem ser adotadas para se alcançar um determinado nível de maturidade. Cabe à organização desenvolver a sua sistemática de implantação e uso das práticas prescritas no CMMI de acordo com as suas características e conforme o tipo de software que desenvolve. Ou seja, a maneira como as atividades são realizadas na organização pode ser única e específica, desde que contemple as práticas do CMMI.

### 2.3.2. Área de Processo (PA – *process area*)

Segundo o documento de especificação do modelo CMMI, uma área de processo é “um grupo de práticas relacionadas em uma área que, quando implementadas coletivamente, satisfazem um conjunto de objetivos considerados importantes para aperfeiçoar essa área”. No total são 22 áreas de processos (PA's) no modelo CMMI. No QUADRO 1 temos os nomes de todas elas em português, os nomes originais em inglês e as siglas dos nomes em inglês. Daqui para frente as PA's serão referenciadas apenas por suas siglas:

QUADRO 1  
Áreas de processo

Nome em Português	Nome Original (Inglês)	Sigla
Análise Causal e Resolução	<i>Causal Analysis and Resolution</i>	CAR
Gerência de Configuração	<i>Configuration Management</i>	CM
Análise de Decisão e Resolução	<i>Decision Analysis and Resolution</i>	DAR
Gerenciamento Integrado de Projeto	<i>Integrated Project Management</i>	IPM
Medição e Análise	<i>Measurement and Analysis</i>	MA
Inovação e Disseminação Organizacional	<i>Organizational Innovation and Deployment</i>	OID
Definição de Processo Organizacional	<i>Organizational Process Definition</i>	OPD
Foco de Processo Organizacional	<i>Organizational Process Focus</i>	OPF
Desempenho de Processo Organizacional	<i>Organizational Process Performance</i>	OPP
Treinamento Organizacional	<i>Organizational Training</i>	OT
Integração de Produto	<i>Product Integration</i>	PI
Monitoração e Controle de Projeto	<i>Project Monitoring and Control</i>	PMC
Planejamento de Projeto	<i>Project Planning</i>	PP
Garantia de Qualidade de Processo e Produto	<i>Process and Product Quality Assurance</i>	PPQA
Gerenciamento Quantitativo de Projeto	<i>Quantitative Project Management</i>	QPM
Desenvolvimento de Requisitos	<i>Requirements Development</i>	RD
Gerenciamento de Requisitos	<i>Requirements Management</i>	REQM
Gerenciamento de Riscos	<i>Risk Management</i>	RSKM
Gerenciamento de Acordo com Fornecedor	<i>Supplier Agreement Management</i>	SAM
Solução Técnica	<i>Technical Solution</i>	TS
Validação	<i>Validation</i>	VAL
Verificação	<i>Verification</i>	VER

Fonte: CMMI-DEV Version 1.2 (2006).

Uma área de processo é formada pelos componentes da FIGURA 3. Como se pode ver nesta figura, o modelo CMMI é formado por componentes de três categorias:

- **Requeridos:** descrevem o que uma organização tem que realizar para satisfazer uma área de processo. Esta realização tem que ser visivelmente implementada nos processos da organização. Os componentes requeridos no CMMI são objetivos específicos e genéricos. O cumprimento dos objetivos é usado em avaliações como base para decidir se uma área de processo foi realizada e satisfeita.
- **Esperados:** descrevem o que uma organização pode implementar para realizar um componente requerido. Eles guiam aqueles que implementam melhorias ou fazem avaliações. Antes dos objetivos poderem ser considerados satisfeitos, as práticas como descritas no modelo ou alternativas aceitáveis para elas estão presentes nos processos planejados e

implementados da organização. Esses componentes incluem as práticas genéricas e específicas.

- Informativos: provêm detalhes que ajudam as organizações a começarem a pensar sobre como abordar os componentes requeridos e esperados. Sub-práticas, produtos típicos de trabalho, ampliações, elaborações das práticas genéricas, títulos de objetivos e práticas, notas de objetivos e práticas e referências são exemplos desses componentes.

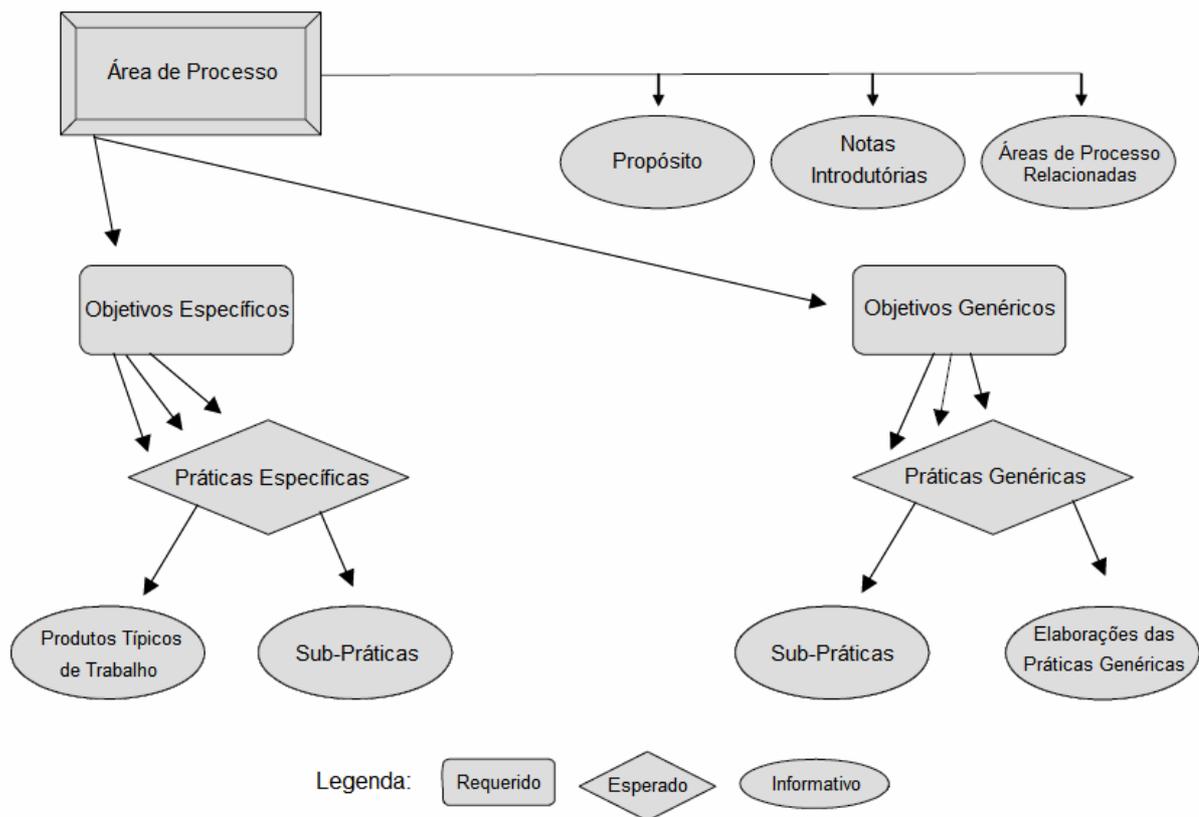


FIGURA 3: Área de processo e seus componentes  
Fonte: CMMI-DEV Versão 1.2 (2006)

Abaixo são definidos os componentes principais do modelo, vistos também na FIGURA 3:

- Propósito: a sentença de propósito (*Purpose Statement*) descreve o propósito da PA e é um componente informativo.

- Notas Introdutórias: a seção de notas introdutórias da área de processo descreve os principais conceitos cobertos na PA e é um componente informativo.
- Áreas de Processo Relacionadas: esta seção lista referências para PA's relacionadas e reflete as relações de alto-nível entre as PA's. É um componente informativo.
- Objetivos Específicos: um objetivo específico descreve as características únicas que tem que estar presentes para satisfazer a PA. É um componente requerido do modelo e é usado em avaliações para ajudar a determinar se uma PA está satisfeita.
- Objetivos Genéricos: são chamados "genéricos" porque a mesma declaração de objetivo se aplica a múltiplas PA's. Um objetivo genérico descreve as características que tem que estar presentes para institucionalizar os processos que implementam a PA. É um componente requerido no modelo (apenas sua declaração, visto que o título e outras notas associadas são componentes informativos) e é usado em avaliações para determinar se uma PA está satisfeita.
- Práticas Específicas: descrevem as atividades que são esperadas para resultar no cumprimento de objetivos específicos de uma PA. É um componente esperado do modelo (apenas sua declaração, visto que o título e outras notas associadas são componentes informativos).
- Produtos Típicos de Trabalho: esta seção lista exemplos de saída de uma prática específica. São chamados de "típicos" porque existem outros produtos de trabalho igualmente efetivos, porém não são listados. É um componente informativo do modelo.
- Sub-práticas: uma sub-prática é uma descrição detalhada que auxilia na interpretação e implementação de uma prática específica ou genérica.
- Práticas Genéricas: são chamadas "genéricas" porque as mesmas práticas

são aplicáveis a múltiplas PA's. Uma prática genérica é a descrição de uma atividade que é considerada importante para alcançar o objetivo genérico associado e é um componente esperado do modelo (apenas sua declaração, visto que o título e outras notas associadas são componentes informativos).

- **Elaborações das Práticas Genéricas:** aparecem depois de uma prática genérica em uma PA, para auxiliar em como a prática genérica deve ser aplicada unicamente a uma PA. São componentes informativos do modelo.

### 2.3.3. Os níveis de maturidade

Os níveis são usados no CMMI para descrever um caminho evolutivo recomendado para uma organização que queira aperfeiçoar os processos que utiliza para desenvolver e manter seus produtos e serviços. Há duas representações do modelo, sendo que cada uma delas aborda os níveis de uma maneira particular: representação contínua e representação por estágio.

A representação contínua oferece o máximo de flexibilidade na utilização do modelo CMMI. A organização pode começar a aperfeiçoar uma única área de processo ou então várias que estejam alinhadas com seus objetivos de negócios. Esta representação também permite que a organização melhore diferentes processos (de diferentes áreas) em diferentes taxas. As únicas limitações nestas escolhas são as dependências entre algumas áreas de processo.

Neste caso é utilizado o termo "nível de capacidade". Este nível é atribuído individualmente a cada área de processo, visto que nesta representação a organização pode escolher quais áreas de processo irá aperfeiçoar em cada momento. Os níveis de capacidade são os apresentados no QUADRO 2:

QUADRO 2  
Níveis de capacidade

0	Incompleto
1	Realizado
2	Gerenciado
3	Definido
4	Quantitativamente Gerenciado
5	Otimizado

Fonte: CMMI-DEV Version 1.2 (2006).

A representação por estágio oferece uma maneira sistemática e estruturada de abordar a melhoria dos processos baseados no modelo um estágio por vez. Cada estágio atingido garante uma infra-estrutura de processos adequada para ser uma base para o próximo estágio. Nesta representação as áreas de processos são organizadas por níveis de maturidade, ou seja, para atingir cada nível determinadas PA's devem ser melhoradas. Com isso é definido o caminho de melhoria que a organização deve percorrer do nível inicial ao nível otimizado.

Neste caso é utilizado o termo "nível de maturidade". Este nível representa a melhoria dos processos da organização como um todo, visto que cada nível depende obrigatoriamente da melhoria em determinadas PA's. Os níveis de maturidade são os apresentados no QUADRO 3:

QUADRO 3  
Níveis de maturidade

1	Inicial
2	Gerenciado
3	Definido
4	Quantitativamente Gerenciado
5	Otimizado

Fonte: CMMI-DEV Version 1.2 (2006).

Visto que na representação contínua a melhoria é por PA é importante saber se o processo está incompleto, se já foi realizado, etc. Por isso existem os níveis 0 (incompleto) e 1 (realizado). Já na representação por estágio só existe o nível 1 (inicial), porque não é importante entrar nesse nível de detalhe, visto que o nível de maturidade é apenas um para a organização inteira.

Neste trabalho é estudada uma organização que está no nível de maturidade 2. Então iremos entrar em mais detalhes na representação por estágio.

Os níveis de maturidade, utilizados na representação por estágio, são definidos da seguinte maneira:

- Nível 1, Inicial: os processos são usualmente *ad hoc* e caóticos. A organização não provê um ambiente estável para dar suporte aos processos. Sucesso nestas organizações depende da competência e heroísmos das pessoas da organização e não no uso dos processos providos. Com esse caos, as organizações nesse nível geralmente produzem produtos e serviços que funcionam; no entanto, freqüentemente excedem seus orçamentos e não cumprem seus prazos. Elas são caracterizadas pela tendência de abandonar os processos em tempos de crises e a inabilidade de repetir seus sucessos.
- Nível 2, Gerenciado: os projetos da organização têm processos planejados e executados de acordo com uma política; os projetos contratam pessoas habilitadas e que tem recursos adequados para produzir artefatos controlados; envolvem as pessoas relevantes; são monitorados, controlados e revisados; e são avaliados pela aderência com as descrições de seus processos. A disciplina de processos desse nível garante que as práticas existentes sejam mantidas em tempos de estresse. Quando essas práticas são realizadas, os projetos são executados e gerenciados de acordo com seus planos documentados.
- Nível 3, Definido: os processos estão bem caracterizados e entendidos, e estão descritos em padrões, procedimentos, ferramentas e métodos. O conjunto de processos padrão da organização, que é a base para o nível de maturidade 3, é estabelecido e melhorado com o tempo. Estes processos padrão são usados para estabelecer consistência na organização. Projetos estabelecem seus processos definidos adaptando o conjunto de processos padrão da organização de acordo com um guia de adaptação. Uma diferença crítica entre os níveis 2 e 3 é o escopo de padrões, descrições de processos e procedimentos. No nível 2 cada projeto pode ter seus processos com

especificidades. No nível 3 tudo deve ser baseado no conjunto de processos padrão da organização e apenas adaptado de acordo com o guia de adaptação. No nível 3 os processos são também definidos com mais rigor e mais detalhes.

- Nível 4, Quantitativamente Gerenciado: a organização e os projetos estabelecem objetivos quantitativos para qualidade e performance dos processos e os usam como critério nos processos gerenciáveis. Objetivos quantitativos são baseados nas necessidades do cliente, usuários finais, organização e implementadores dos processos. Qualidade e performance dos processos são entendidas em termos estatísticos e são gerenciadas durante a vida dos processos. Para sub-processos selecionados, medições detalhadas da performance são coletadas e estatisticamente analisadas. Uma diferença crítica entre os níveis 3 e 4 é a predição da performance do processo. No nível 4, a performance dos processos é controlada usando estatística e outras técnicas quantitativas, e é quantitativamente previsível. No nível 3 os processos são tipicamente apenas qualitativamente previsíveis.
- Nível 5, Otimizado: a organização continuamente melhora seus processos baseando-se em um entendimento quantitativo das causas comuns de variações inerentes nos processos. Objetivos de melhoria quantitativa dos processos da organização são estabelecidos, continuamente revisados para refletir mudanças nos objetivos de negócios, e usados como critério na melhoria dos processos gerenciáveis. Os processos definidos e o conjunto de processos padrão da organização são alvos das atividades de melhoria mensurável. A diferença crítica entre os níveis 4 e 5 é o tipo de tratamento dado a uma variação no processo. No nível 4 é possível prover previsões estatísticas dos resultados, que podem ser insuficientes para se atingir os objetivos estabelecidos. No nível 5 é possível mudar o processo para melhorar a performance do mesmo, atingindo os objetivos estabelecidos.

Na representação por estágio são determinadas as PA's que devem ser implementadas e melhoradas para se atingir cada um dos níveis, conforme pode ser visto no QUADRO 4:

**QUADRO 4**  
 Representação por estágio do CMMI: PA's por nível de maturidade

Nível	Áreas de Processo
5 – Otimizado	OID CAR
4 - Quantitativamente Gerenciado	OPP QPM
3 – Definido	RD TS PI VER VAL OPF OPD OT IPM RSKM DAR
2 – Gerenciado	REQM PP PMC SAM MA PPQA CM
1 – Inicial	

Fonte: CMMI-DEV Version 1.2 (2006)

Para a organização ser classificada em um desses níveis, é necessária uma avaliação, que é feita utilizando-se o método SCAMPI (*Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement*), que atende tudo o que é especificado no documento ARC (*Appraisal Requirements for CMMI*). Não é objetivo deste trabalho entrar em detalhes nesta questão específica, mas é importante saber que, em linhas gerais, o SCAMPI verifica se os objetivos genéricos e específicos estão sendo cumpridos, através das práticas genéricas e específicas, respectivamente, ou através de práticas alternativas aceitáveis (que segundo a equipe de avaliação possam realmente substituir as práticas descritas no CMMI). Essa verificação basicamente busca por evidências de que as práticas do modelo, ou práticas alternativas aceitáveis, foram realizadas. Essas evidências podem estar presentes em documentos, e-mails ou em sistemas de informação. Ou seja, novamente é interessante frisar que os detalhes da maneira como foram realizadas as práticas podem ser únicos da organização.

Portanto, para se atingir o nível de maturidade 2, as PA's REQM, PP, PMC, SAM, MA, PPQA e CM devem estar satisfeitas, o que significa que todos os objetivos específicos de cada uma delas foram cumpridos, a partir das práticas específicas de cada uma delas ou de práticas alternativas aceitáveis. Além disso, os objetivos genéricos do nível 2 devem ter sido cumpridos através das práticas genéricas do nível 2 ou de práticas alternativas aceitáveis, quando aplicáveis a cada uma das PA's.

Neste trabalho foi estudada uma organização que está atualmente no nível de maturidade 3. No entanto o escopo da pesquisa foi limitado a estudar e analisar o nível 2. Na próxima subseção tem-se detalhes sobre esse nível, ou seja, detalhes sobre os objetivos e práticas de cada uma das PA's, bem como os objetivos e práticas genéricas do nível 2, que valem para todas essas PA's.

#### 2.3.4. Nível de maturidade 2 - Gerenciado

Nesta subseção temos um resumo dos objetivos e práticas do nível 2, tanto os objetivos específicos e as práticas específicas das PA's do nível 2 quanto os objetivos genéricos e práticas genéricas do nível 2. Isso servirá como uma referência rápida ao nosso escopo de estudo (nível de maturidade 2), portanto só estarão transcritas aqui os títulos e as declarações dos objetivos e práticas. Mais detalhes das descrições podem ser encontrados no documento de especificação do modelo CMMI (2006).

Usaremos aqui o mesmo esquema de numeração utilizado no documento de especificação do CMMI, até mesmo para facilitar a consulta ao documento se for necessária. Objetivos genéricos e específicos são numerados seqüencialmente, mas cada objetivo específico começa com o prefixo SG (*specific goal*) e cada objetivo genérico começa com o prefixo GG (*generic goal*). Cada prática específica começa com o prefixo SP (*specific practice*), seguido por um número no formato x.y, onde x é o mesmo número do objetivo específico associado, e y é um número seqüencial das práticas específicas de um objetivo específico. Cada prática genérica começa com o prefixo GP (*generic practice*), seguido por um número no formato x.y, onde x é o mesmo número do objetivo genérico associado, e y é um número seqüencial das

práticas genéricas de um objetivo genérico.

Nas subseções a seguir temos, portanto, um resumo de cada PA requerida pelo nível de maturidade 2, apenas com seu propósito e com os títulos e declarações dos objetivos e práticas de cada uma delas. E na primeira subseção temos o objetivo genérico do nível 2 e suas práticas genéricas, aplicáveis a todas as PA's do nível 2.

#### 2.3.4.1. Objetivo genérico do nível 2 e suas práticas genéricas

GG 2 – Institucionalizar um processo gerenciado: o processo é institucionalizado como um processo gerenciado.

GP 2.1 – Estabelecer uma política organizacional: estabelecer e manter uma política organizacional para planejar e realizar o processo.

GP 2.2 – Planejar o processo: Estabelecer e manter o plano de realização do processo.

GP 2.3 – Prover recursos: Prover recursos adequados para realizar o processo, desenvolvendo os produtos de trabalho e provendo os serviços do processo.

GP 2.4 – Designar responsabilidades: Designar responsabilidades e autoridades para realizar o processo, desenvolvendo os produtos de trabalho e provendo os serviços do processo.

GP 2.5 – Treinar as pessoas: Treinar as pessoas que realizam ou auxiliam o processo quando necessário.

GP 2.6 – Gerenciar configurações: Colocar os produtos de trabalho escolhidos do processo sob apropriados níveis de controle.

GP 2.7 – Identificar e envolver os interessados relevantes: Identificar e envolver os interessados relevantes do processo como planejado.

GP 2.8 – Monitorar e controlar o processo: Monitorar e controlar o processo de acordo com o plano de realização do processo e tomar as ações corretivas

apropriadas.

GP 2.9 – Avaliar objetivamente a aderência: Avaliar objetivamente a aderência do processo de acordo com sua descrição, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.

GP 2.10 – Rever estado com a mais alta gerência: Rever as atividades, estados, e resultados do processo com a mais alta gerência e resolver problemas.

#### 2.3.4.2. REQM - Gerenciamento de Requisitos

Propósito: gerenciar os requisitos dos produtos do projeto e dos componentes dos produtos e identificar inconsistências entre esses requisitos e os planos do projeto e produtos de trabalho.

SG 1 – Gerenciar requisitos: requisitos são gerenciados e inconsistências com os planos do projeto e produtos de trabalho são identificadas.

SP 1.1 – Obter um entendimento dos requisitos: desenvolver um entendimento com os provedores de requisitos nos significados dos requisitos.

SP 1.2 – Obter comprometimento com os requisitos: obter comprometimento com os requisitos dos participantes do projeto.

SP 1.3 – Gerenciar mudanças dos requisitos: gerenciar mudanças dos requisitos nas suas evoluções durante o projeto.

SP 1.4 – Manter rastreabilidade bidirecional dos requisitos: manter rastreabilidade bidirecional entre os requisitos e os produtos de trabalho.

SP 1.5 – Identificar inconsistências entre o projeto de trabalho e os requisitos: identificar inconsistências entre os planos do projeto e os produtos de trabalho e os requisitos.

#### 2.3.4.3. PP - Planejamento de Projeto

Propósito: estabelecer e manter planos que definem as atividades do projeto.

SG 1 – Estabelecer estimativas: estimativas dos parâmetros do planejamento do projeto são estabelecidas e mantidas.

SP 1.1 – Estimar o escopo do projeto: estabelecer um WBS (*Work breakdown structure*) de alto nível que estime o escopo do projeto.

SP 1.2 – Estabelecer estimativas de produtos de trabalho e atributos de tarefas: estabelecer e manter estimativas dos atributos dos produtos de trabalho e tarefas.

SP 1.3 – Definir o ciclo de vida do projeto: definir as fases do ciclo de vida do projeto, inclusive o escopo do planejamento de esforço.

SP 1.4 – Determinar estimativas de esforço e custo: estimar o custo e esforço do projeto para os produtos de trabalho e tarefas baseado em estimativas racionais.

SG 2 – Desenvolver um plano do projeto: um plano de projeto é estabelecido e mantido como base para gerenciar o projeto.

SP 2.1 – Estabelecer o orçamento e cronograma: estabelecer e manter o orçamento e cronograma do projeto.

SP 2.2 – Identificar os riscos do projeto: identificar e analisar os riscos do projeto.

SP 2.3 – Planejar o gerenciamento dos dados: planejar o gerenciamento dos dados do projeto.

SP 2.4 – Planejar os recursos para o projeto: planejar os recursos necessários para realizar o projeto.

SP 2.5 – Planejar os conhecimentos e habilidades necessárias: planejar os conhecimentos e habilidades necessárias para realizar o projeto.

SP 2.6 – Planejar o envolvimento dos interessados: planejar o envolvimento dos interessados identificados.

SP 2.7 – Estabelecer o plano do projeto: estabelecer e manter todo o conteúdo do plano do projeto.

SG 3 – Obter comprometimento com o plano: comprometer os envolvidos com o plano do projeto são estabelecidos e mantidos.

SP 3.1 – Rever planos que afetam o projeto: rever todos os planos que afetam o projeto para entender os comprometeros com o projeto.

SP 3.2 – Reconciliar níveis de trabalho e recursos: reconciliar o plano do projeto para refletir os recursos disponíveis e estimados.

SP 3.3 – Obter comprometimento com o plano: obter comprometimento dos interessados relevantes responsáveis por realizar e auxiliar a execução do plano.

#### 2.3.4.4. PMC - Monitoração e Controle de Projeto

Propósito: prover um entendimento do progresso do projeto para que as ações corretivas apropriadas possam ser tomadas quando o desempenho do projeto desviar significativamente do plano do projeto.

SG 1 – Monitorar o projeto em comparação com o plano: o desempenho e progresso efetivos do projeto são monitorados em comparação com o plano do projeto.

SP 1.1 – Monitorar os parâmetros do planejamento do projeto: monitorar os valores efetivos dos parâmetros do planejamento do projeto em comparação com o plano do projeto.

SP 1.2 – Monitorar comprometeros: monitorar comprometeros em comparação com aqueles identificados no plano do projeto.

SP 1.3 – Monitorar os riscos do projeto: monitorar riscos em comparação com aqueles identificados no plano do projeto.

SP 1.4 – Monitorar o gerenciamento dos dados: monitorar o gerenciamento dos dados do projeto em comparação com o plano do projeto.

SP 1.5 – Monitorar o envolvimento dos interessados: monitorar o envolvimento dos interessados em comparação com o plano do projeto.

SP 1.6 – Conduzir as revisões de progresso: rever periodicamente o progresso, desempenho e problemas do projeto.

SP 1.7 – Conduzir as revisões de marcos: rever as realizações e resultados do projeto no marcos selecionados do projeto.

SG 2 – Gerenciar ações corretivas até seu encerramento: ações corretivas são gerenciadas até seu encerramento quando o desempenho ou resultados do projeto desviam-se significativamente do plano.

SP 2.1 – Analisar problemas: coletar e analisar os problemas e determinar as ações corretivas necessárias para tratá-los.

SP 2.2 – Tomar ações corretivas: tomar ações corretivas para os problemas identificados.

SP 2.3 – Gerenciar ações corretivas: gerenciar as ações corretivas até seu encerramento.

#### 2.3.4.5. SAM - Gerenciamento de Acordo com Fornecedor

Propósito: gerenciar a aquisição de produtos de fornecedores.

SG 1 – Estabelecer acordos com fornecedores: acordos com os fornecedores são estabelecidos e mantidos.

SP 1.1 – Determinar tipos de aquisição: determinar o tipo de aquisição para cada produto ou componente de produto a ser adquirido.

SP 1.2 – Selecionar fornecedores: selecionar fornecedores baseando-se em uma avaliação de suas habilidades para atender os requisitos especificados e os critérios estabelecidos.

SP 1.3 – Estabelecer acordos com fornecedores: estabelecer e manter acordos formais com o fornecedor.

SG 2 – Satisfazer acordos com fornecedores: acordos com os fornecedores

satisfazem o projeto e o fornecedor.

SP 2.1 – Executar os acordos com fornecedores: realizar atividades com o fornecedor conforme especificado no acordo com o mesmo.

SP 2.2 – Monitorar os processos do fornecedor selecionado: selecionar, monitorar e analisar processos usados pelo fornecedor.

SP 2.3 – Avaliar os produtos de trabalho do fornecedor selecionado: selecionar e avaliar os produtos de trabalho de fornecedores de produtos customizados.

SP 2.4 – Aceitar o produto adquirido: garantir que o acordo com o fornecedor está satisfeito antes de aceitar o produto adquirido.

SP 2.5 – Transferência de produtos: transferir os produtos adquiridos do fornecedor para o projeto.

#### 2.3.4.6. MA - Medição e Análise

Propósito: desenvolver e sustentar uma capacidade de medição que seja usada para auxiliar nas necessidades de informação do gerenciamento.

SG 1 – Alinhar atividades de medição e análise: atividades e objetivos de medição estão alinhados com necessidades e objetivos de informação identificados.

SP 1.1 – Estabelecer objetivos de medição: estabelecer e manter objetivos de medição que sejam derivados de necessidades e objetivos de informação identificados.

SP 1.2 – Especificar métricas: especificar métricas para atender aos objetivos de medição.

SP 1.3 – Especificar coleções de dados e procedimentos de armazenagem: especificar como os dados das medições serão obtidos e armazenados.

SP 1.4 – Especificar procedimentos de análise: especificar como os dados das medições serão analisados e reportados.

SG 2 – Prover resultados das medições: resultados das medições que atendem a necessidades e objetivos de informação são providos.

SP 2.1 – Coletar as medições dos dados: obter as medições dos dados especificados.

SP 2.2 – Analisar as medições dos dados: analisar e interpretar as medições dos dados.

SP 2.3 – Armazenar dados e resultados: gerenciar e armazenar dados, especificações de medidas e resultados das análises.

SP 2.4 – Comunicar os resultados: reportar resultados das atividades de medição e análise para todos os interessados relevantes.

#### 2.3.4.7. PPQA - Garantia de Qualidade de Processo e Produto

Propósito: prover pessoal e gerenciamento com o objetivo de compreender claramente os processos e produtos de trabalho associados.

SG 1 – Avaliar objetivamente os processos e os produtos de trabalho: aderência do processo realizado e produtos de trabalho e serviços com as aplicáveis descrições de processos, padrões e procedimentos é objetivamente avaliada.

SP 1.1 – Avaliar objetivamente os processos: avaliar objetivamente os processos escolhidos e realizados em comparação com as aplicáveis descrições de processos, padrões e procedimentos.

SP 1.2 – Avaliar objetivamente os produtos de trabalho e serviços: avaliar objetivamente os produtos de trabalho e serviços escolhidos em comparação com as aplicáveis descrições de processos, padrões e procedimentos.

SG 2 – Prover percepção objetiva: questões de não conformidade são objetivamente rastreadas e comunicadas, e a resolução é garantida.

SP 2.1 – Comunicar e garantir resolução de questões de não conformidade:

comunicar questões de qualidade e garantir resolução de questões de não conformidade com a equipe e os gerentes.

SP 2.2 – Estabelecer registros: estabelecer e manter registros das atividades de garantia de qualidade.

#### 2.3.4.8. CM - Gerência de Configuração

Propósito: estabelecer e manter a integridade dos produtos de trabalho usando identificação de configuração, controle de configuração, contabilidade de estados de configuração e auditorias de configuração.

SG 1 – Estabelecer *baselines*<sup>2</sup>: *baselines* dos produtos de trabalho identificados são estabelecidas.

SP 1.1 – Identificar itens de configuração: identificar os itens de configuração, componentes e produtos de trabalho relacionados que serão colocados sob gerência de configuração.

SP 1.2 – Estabelecer um sistema de gerência de configuração: estabelecer e manter um sistema de gerência de configuração e gerência de mudanças para controlar os produtos de trabalho.

SP 1.3 – Criar ou liberar *baselines*: criar ou liberar *baselines* para uso interno e para entregar para o cliente.

SG 2 – Rastrear e controlar mudanças: mudanças nos produtos de trabalho sob gerência de configuração são rastreadas e controladas.

SP 2.1 – Rastrear mudanças de requisições: rastrear mudanças de requisições para os itens de configuração.

SP 2.2 – Controlar itens de configuração: controlar mudanças nos itens de configuração.

---

2 Uma *baseline* é um ponto formal de referência para um conjunto de itens de configuração, fazendo-se necessária uma aprovação para que nela sejam feitas quaisquer alterações.

SG 3 – Estabelecer integridade: integridade das *baselines* é estabelecida e mantida.

SP 3.1 – Estabelecer registros da gerência de configuração: estabelecer e manter registros que descrevem os itens de configuração.

SP 3.2 – Realizar auditorias de configuração: realizar auditorias de configuração para manter a integridade das *baselines* de configuração.

## 2.4. O Modelo de Davenport

### 2.4.1. Introdução

Visto que neste trabalho estão sendo estudadas as relações entre gestão da informação e certificação de processos de desenvolvimento de software é fundamental ter-se em mente um modelo que sirva de referencial teórico para a gestão da informação, ou seja, todas as avaliações e relações serão feitas à luz de tal modelo.

Os modelos de gestão da informação mais conhecidos têm todos uma característica em comum: são genéricos. Em uma primeira abordagem podem parecer demasiado genéricos, mesmo considerando que um modelo é uma abstração da realidade observada. Isso é uma característica que pode, a princípio, dificultar o uso operacional desses modelos em pesquisas. Porém é uma característica justificável. Os modelos têm mesmo que ser genéricos, visto que o próprio conceito de informação é genérico. A informação está presente em tudo, nos mais variados contextos, atividades e processos. O modelo tem a missão de propor uma visão de gestão da informação que possa ser útil de alguma forma em todas essas situações.

Cabe, portanto, ao responsável por gestão da informação em determinada organização escolher o modelo de gestão da informação e extrair dele as diretrizes que mais se aplicam ao seu contexto, bem como relacionar essas diretrizes com a sua situação real.

O modelo de gestão da informação escolhido para ser usado neste trabalho foi aquele descrito no livro “Ecologia da Informação”, de Davenport (2002). Este é um dos modelos mais referenciados na literatura de Ciência da Informação, além de ter

sido sugerido pela banca de qualificação deste projeto, como o que mais se adequava ao contexto em questão.

Nas subseções seguintes temos uma descrição do modelo de Davenport, bem como algumas contextualizações do modelo com a certificação de processos de desenvolvimento de software (CPDS).

#### 2.4.2. Bases e estrutura do modelo

No primeiro capítulo do livro, *Informação e seus dissabores: uma introdução*, Davenport comenta sobre como o gerenciamento da informação tem sido abordado nas organizações. As pessoas em quase a totalidade dos casos colocam a tecnologia em primeiro plano, ao invés da informação: “Nosso fascínio pela tecnologia nos fez esquecer o objetivo principal da informação: informar.” (pág. 11).

No contexto de certificação de processos de desenvolvimento de software (CPDS), esse risco é ainda maior, visto que as empresas certificadas ou que queiram se certificar têm como atividade fim o desenvolvimento de software, ou seja, as tecnologias não apenas auxiliam nas suas atividades, como também fazem parte dos produtos desenvolvidos.

A maioria das pessoas de TI (Tecnologia da Informação) não tem paciência com os usuários finais e procuram resolver com tecnologia problemas informacionais que muitas vezes tem origem na ignorância de como as pessoas e a informação se relacionam e não de falhas de software. Segundo Davenport essa “engenharia de máquina” continua a nos dominar e seus adeptos acreditam piamente que:

- A informação é facilmente armazenada nos computadores na forma de dados;
- Criar bancos de dados em computadores é o único modo de administrar a complexidade da informação;
- A informação deve ser comum a toda a organização;
- As mudanças tecnológicas irão aperfeiçoar o ambiente informacional.

Apesar de cada uma dessas crenças ter um fundo de verdade, elas são levadas até um ponto que deixam de agregar valor.

A base do modelo de Davenport, a Ecologia da Informação, é justamente o oposto à essa “engenharia de máquina”: “Em vez de se concentrar na tecnologia, a ecologia da informação baseia-se na maneira como as pessoas criam, distribuem, compreendem e usam a informação”. Administradores que possuem uma abordagem ecológica acreditam que:

- A informação não é facilmente arquivada em computadores – e não é constituída apenas de dados;
- Quanto mais complexo o modelo de informação, menor será sua utilidade;
- A informação pode ter muitos significados em uma organização;
- A tecnologia é apenas um dos componentes do ambiente de informação e freqüentemente não se apresenta como meio adequado para operar mudanças.

É interessante observar que os chamados “usuários finais” no contexto da CPDS são em muitos casos analistas de sistemas ou profissionais com formações em áreas envolvidas direta ou indiretamente com tecnologia. No entanto, seguindo as idéias de Davenport, não necessariamente a facilidade dos mesmos em lidar com a tecnologia pode resolver todos os problemas informacionais.

Davenport justifica sua abordagem ecológica a partir da própria dificuldade em se definir informação. Ele parte da velha distinção de dados, informação e conhecimento, dizendo que “não é fácil distinguir, na prática, dados, informação e conhecimento. No máximo, pode-se elaborar um processo que inclua os três”. O QUADRO 5, retirado do livro Ecologia da Informação, faz um resumo de tentativas de se definir dados, informação e conhecimento dentro desse “processo”.

Ou seja, o ponto principal é que a informação exige necessariamente a mediação humana, e é justamente essa a base das idéias de Davenport: “O ponto essencial é que essa abordagem devolve o homem ao centro do mundo da informação, banindo

a tecnologia para seu devido lugar, na periferia“. Obviamente essa afirmação continua válida no contexto da CPDS, com a ressalva de que a tecnologia é periferia no que se diz respeito à gestão da informação, e não com relação ao desenvolvimento de software, onde a tecnologia é a base do negócio em si.

## QUADRO 5

### Dados, informação e conhecimento

Dados	Informação	Conhecimento
Simples observações sobre o estado do mundo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilmente estruturado</li> <li>• Facilmente obtido por máquinas</li> <li>• Frequentemente quantificado</li> <li>• Facilmente transferível</li> </ul>	Dados dotados de relevância e propósito <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requer unidade de análise</li> <li>• Exige consenso em relação ao significado</li> <li>• Exige necessariamente a mediação humana</li> </ul>	Informação valiosa da mente humana Inclui reflexão, síntese, contexto <ul style="list-style-type: none"> <li>• De difícil estruturação</li> <li>• De difícil captura em máquinas</li> <li>• Frequentemente tácito</li> <li>• De difícil transferência</li> </ul>

Fonte: Ecologia da Informação

É importante ainda reescrever aqui a justificativa do nome Ecologia da Informação:

“Considero a ecologia, a ciência de compreender e administrar todos os ambientes, apenas uma metáfora. (...) Em vez de modelar um ambiente informacional em máquinas e edifícios, proponho uma abordagem mais harmoniosa com as coisas vivas.

Quando começamos a pensar nas muitas relações entrecruzadas de pessoas, processos, estruturas de apoio e outros elementos do ambiente informacional de uma empresa, obtemos um padrão melhor para administrar a complexidade e a variedade do uso atual da informação. Também poderíamos descrever a ecologia da informação como administração holística da informação ou administração informacional centrada no ser humano.” Davenport (2002) pág.21

No capítulo 2, *A ilusão do controle: nosso passado informacional*, o autor fala em mais detalhes sobre os problemas das quatro abordagens da administração informacional. São elas:

- Informação não-estruturada
- Capital intelectual ou conhecimento
- Informação estruturada em papel

- Informação estruturada em computadores

O autor mostra como cada uma delas poderia se beneficiar de uma perspectiva mais ecológica, e se concentra no restante do livro, claro, na abordagem dominante: informação estruturada em computadores.

No capítulo 3, *O melhor dos mundos: ecologia da informação*, o autor resume os componentes (áreas específicas da administração de informações) de uma organização ecológica, e ainda cita o exemplo de uma das empresas mais bem orientadas ecologicamente, segundo ele, a *Standard Life Assurance*.

Para Davenport a ecologia da informação, além de exigir um modo holístico de pensar, tem quatro atributos-chave:

- Integração dos diversos tipos de informação: os fornecedores de informação que desejam atender às necessidades dos clientes não devem direcionar as pessoas a nenhum tipo particular de informação; devem combinar todas as mídias disponíveis;
- Reconhecimento de mudanças evolutivas: a maioria dos gerentes sabe que os ambientes informacionais estão sempre mudando, mas ninguém sabe ainda qual a melhor abordagem para se diminuir o impacto dessas mudanças, ou seja, qual o equilíbrio ideal entre estruturas informacionais que duram e as que podem ser facilmente modificadas. Que abordagens para a administração de mudanças contínuas podem ser emprestadas da ecologia física e aplicadas ao mundo da informação. Ninguém sabe responder ao certo a essas questões, mas reconhecer que a evolução é um fato da vida organizacional é um primeiro passo, necessário a todos os administradores;
- Ênfase na observação e na descrição: devemos nos tornar mais descritivos ao tratar o gerenciamento da informação, desenvolvendo mapas das informações atuais em vez de modelos sobre o estado da informação futura e criando uma compreensão profunda dos processos existentes antes de projetar os novos.

- Ênfase no comportamento pessoal e informacional: pensar nas pessoas envolvidas significa não apenas oferecer informação – ou até mesmo observar o que fazem os funcionários – mas também facilitar seu uso efetivo.

Mas é a FIGURA 4 que resume o modelo ecológico para gerenciamento da informação de Davenport:

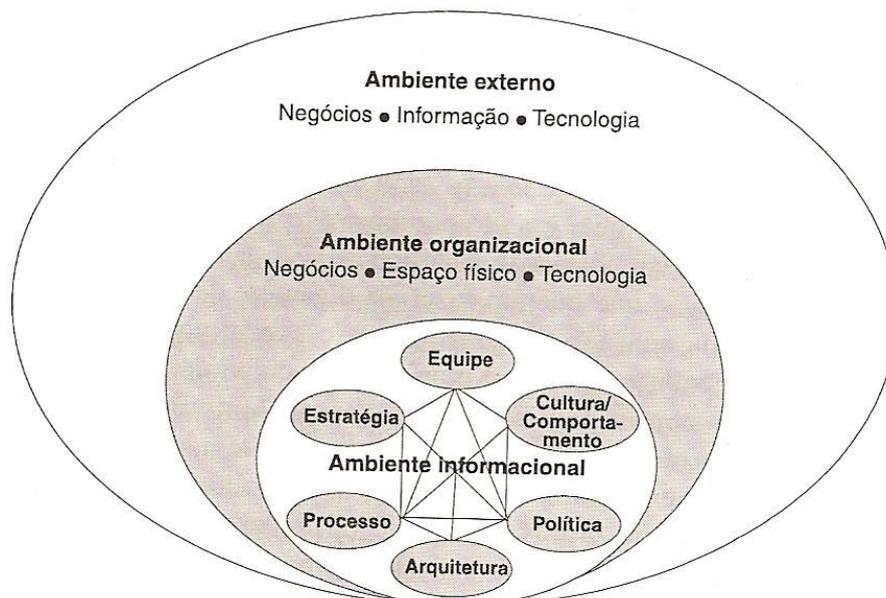


FIGURA 4: Modelo ecológico para o gerenciamento da informação  
Fonte: Ecologia da Informação

Nessa figura vemos os três ambientes envolvidos: informacional, organizacional e externo, sendo o informacional o núcleo da abordagem ecológica, com seis componentes: estratégia, processo, arquitetura, política, cultura/comportamento e equipe. Os outros dois componentes são os outros dois ambientes.

Nos capítulos seguintes do livro, com exceção do último que apenas dá algumas sugestões e um exemplo de uma organização fictícia, o autor entra em detalhes nesses componentes (áreas específicas da administração de informações) de seu modelo de gestão da informação, um por capítulo, dando sugestões e boas práticas, além de um teste para se avaliar o grau de adequação de determinada organização ao componente do capítulo.

### 2.4.3. Componentes do modelo e possíveis relações com o contexto em questão

Nesta subsecção é feito um resumo sobre cada um dos componentes do modelo de Davenport e suas possíveis relações com o contexto deste trabalho: a certificação de processos de desenvolvimento de software (CPDS).

#### 2.4.3.1. Estratégia da Informação

É de fundamental importância o desenvolvimento de uma estratégia global para o uso da informação na organização, que pode ter os possíveis enfoques abaixo:

- Conteúdo da Informação: nenhuma organização consegue dar a mesma atenção a todos os dados que possui. É necessário selecioná-los, de acordo com interesses amplos, do negócio como um todo;
- Informação Comum: ao invés de enfatizar tipos específicos de informações, são compartilhados informes comuns, para facilitar a comunicação entre divisões, funções e/ou processos de negócios. Normalmente isso é feito de modo implícito, mas criar e manter informações comuns é muito difícil, portanto deve ser um elemento da estratégia;
- Processos de Informação: mesmo quando são identificados os conteúdos a se enfatizar ou a necessidade generalizada da troca de informação comum, os processos específicos para isso podem se mostrar falhos. Ou seja, é necessária uma estratégia para abordar e redefinir tais processos;
- Novos mercados de Informação: é necessário ter uma estratégia com relação às informações importantes que a organização produz. Se elas serão vendidas ou não ao mercado é uma decisão que deve ser tomada, levando em conta a estratégia global.

As organizações que estejam no contexto da CPDS provavelmente devem ter uma estratégia global com enfoques no conteúdo da informação (dando prioridade às informações que contemplem práticas do modelo CMMI) e nos processos de informação, que também devem contemplar as trocas de informações entre

determinadas áreas de processo de acordo com o modelo CMMI.

Um fator importante na elaboração da estratégia informacional que é ao elaborar os seus princípios deve se definir também suas implicações, além do *benchmarking*, que é a análise de organizações eficientes na administração de informações buscando identificar aspectos semelhantes na estratégia da informação. As implicações devem, no caso, contribuir para se conseguir atender a todas as práticas do modelo CMMI. Além disso devem ser analisadas as estratégias informacionais de outras empresas que já tenham ou que estejam buscando a certificação.

Outra análise que deve ser feita é uma análise de negócios e de setor, para se identificar quais os tipos de informação que devem receber ênfase na estratégia. Visto que a estratégia informacional é referente à organização como um todo, essa análise de negócios e de setor sempre é válida, sendo que informações que estejam fora do contexto da CPDS podem ser vitais para a empresa.

#### 2.4.3.2. Política da Informação

Esse componente examina os conflitos internos, o ciúme pela divisão de recursos e as batalhas políticas que os ecologistas informacionais devem esperar. De fato não é fácil implantar qualquer política de informação, visto que os interesses de todos dentro da organização estão em jogo.

Davenport apresenta quatro modelos para se “governar a informação”:

- Federalismo: esse modelo enfatiza que apenas poucos elementos precisam ser definidos e administrados centralmente, enquanto que o restante pode ser administrado pelas unidades locais. São reconhecidos os valores do universalismo informacional (no qual um termo significa a mesma coisa em toda a organização) e do particularismo informacional (no qual, por exemplo, uma pequena unidade pode definir “cliente” da maneira que melhor lhe convier).
- Feudalismo: nesse modelo os gerentes de cada unidade têm o controle total

de seus ambientes. Sob certas circunstâncias pode ser considerado um caso extremo do federalismo, e é às vezes até o mais adequado, principalmente nos casos em que cada unidade da organização possui diferentes produtos, diferentes clientes, diferentes medidas de desempenho e diferentes formatos para quase todas as informações relevantes.

- Monarquia: modelo em que um indivíduo ou uma função controla a maior parte das informações de uma organização. Só é viável em pequenas organizações, e que operem em um só setor. Além disso, é recomendável que esta função seja exercida pelo diretor presidente.
- Anarquia: não é bem um modelo. A anarquia é quando cada indivíduo gerencia a sua informação. A anarquia não é escolhida. Costuma emergir quando os modelos mais centralizados falham. Na verdade o risco da anarquia emergir em uma organização é cada vez maior, com o crescente uso e avanço tecnológico dos computadores pessoais.

No caso da CPDS o federalismo parece ser o mais adequado modelo para se distribuir o poder de controle sobre a informação. Isso porque cada área de processo (PA) tem suas funções muito bem definidas, como também às práticas do modelo CMMI que tem que atender. No entanto esse controle não pode ser irrestrito, visto que muitas informações devem ser compartilhadas com outras PA's (segundo o próprio CMMI). Por essa razão, o feudalismo não é uma boa opção.

Mas a distribuição do poder não é o único critério para o governo da informação, e às vezes nenhum dos quatro modelos se adapta à organização. Uma outra abordagem são modelos baseados no mercado, ou seja, qualquer um pode criar novas informações e o valor delas seria determinado pelo número de vezes que foi consultada, por exemplo. Porém, isso não se aplica no caso da CPDS, visto que as informações que são tratadas devem ter relação com o modelo CMMI.

#### 2.4.3.3. Cultura e Comportamento em Relação à Informação

“As empresas continuam a planejar sistemas complexos e caros de informação que não podem funcionar a não ser que as pessoas modifiquem o que fazem. Ainda assim, essas empresas raramente identificam que o

comportamento e a cultura devem mudar, para que suas iniciativas informacionais obtenham êxito. Até mesmo os termos comportamento informacional e cultura informacional são pouco reconhecidos pelos gerentes. De todos os elementos da ecologia da informação, comportamento e cultura são provavelmente os menos explorados.” Davenport (2002) pág. 109

Davenport também define os termos comportamento informacional e cultura informacional:

“em termos simples, comportamento informacional se refere ao modo como os indivíduos lidam com a informação. Inclui a busca, o uso, a alteração, a troca, o acúmulo e até mesmo o ato de ignorar os informes. (...) Por cultura em relação à informação entendo o padrão de comportamentos e atitudes que expressam a orientação informacional de uma empresa”. Davenport (2002) pág. 110

Mas a grande questão defendida por Davenport é que as ferramentas tecnológicas podem ajudar a obter e disseminar a informação, mas se não houver também uma mudança comportamental dos indivíduos e até mesmo na cultura da organização as mudanças não serão significativas. No contexto da CPDS isso é fundamental. Mesmo que houvesse um único sistema que atendesse a todas as práticas do modelo CMMI, por exemplo, a mudança comportamental e cultural é obrigatória, visto que para atingir a certificação muitas vezes mexe-se no “como” as pessoas realizam suas atividades.

As três espécies fundamentais de comportamento ligado à informação que melhoram o ambiente informacional e que, portanto, devem ser estimulados são:

- **Compartilhamento de informações:** é uma coisa fácil de falar, mas difícil de fazer, principalmente porque em qualquer organização quem controla a informação certa também possui mais poder. E o termo compartilhar não pode ser confundido com o termo relatar. Esse último é uma troca involuntária de informações enquanto o primeiro requer vontade. É claro que para se atender às práticas do modelo CMMI muitas vezes as informações terão que ser relatadas, porém é claro que o compartilhamento de informações ajuda a cumprir direta ou indiretamente todas as práticas, principalmente no início onde as pessoas ainda estão aprendendo como as suas atividades devem ser feitas dali pra frente.

- Administração da sobrecarga de informações: não basta toda e qualquer informação estar acessível, porque o ser humano tem uma capacidade limitada para dar atenção a tudo. As informações certas têm que chegar para as pessoas certas. No caso da CPDS cada indivíduo não tem que conhecer profundamente todo o modelo CMMI, mas sim apenas as práticas relacionadas com suas atividades e como elas serão atendidas.
- Redução de significados múltiplos: é interessante que termos importantes e que são utilizados por toda a organização tenham seus significados padronizados, disseminados e de preferência mantidos. Isso é fundamental não só para as informações da CPDS, mas também para outras informações que sejam vitais para a organização.

De acordo com o autor, a maneira mais eficaz de mudar o comportamento informacional dos indivíduos é aquela que oferece incentivos para que as pessoas “façam a coisa certa” e ao mesmo tempo torne difícil que as pessoas “façam a coisa errada”. Ou seja, decisões baseadas em dados factuais devem ser valorizadas e recompensadas, mesmo quando se mostrarem incorretas. No caso da CPDS é exatamente o que deve acontecer, isto é, as práticas do modelo devem ser atendidas, mesmo que em um primeiro momento isso leve mais tempo que o normal, por exemplo.

#### 2.4.3.4. Equipe Especializada em Informação

O autor começa a descrição deste componente mostrando que a maioria das chamadas “equipes de informação” das organizações é composta por programadores, analista de sistemas, administradores de bancos de dados etc. Ou seja, normalmente são equipes compostas de “tecnólogos”. Talvez seja esse um dos motivos das organizações tentarem resolver problemas informacionais exclusivamente com tecnologia.

Davenport propõe seis atributos que, segundo ele, determinam o valor da informação nas organizações e esclarecem como a equipe informacional pode auxiliar seus usuários:

- **Exatidão:** para ser percebida como valiosa e utilizada com confiança, a informação deve ser exata, ou seja, com ausência de erros na transcrição, na coleta e na agregação de valor.
- **Oportunidade:** em muitos casos, a informação só é útil se estiver atualizada, sendo de fundamental importância a sua rápida recuperação.
- **Acessibilidade:** não vale a pena procurar uma informação se sua obtenção é difícil ou muito demorada.
- **Envolvimento:** o impacto da informação é a medida de como ela pode envolver o usuário potencial por meio do formato, do meio usado, da apresentação e de outros métodos. A equipe informacional precisa, portanto, “vender” a informação correta para o usuário certo.
- **Aplicabilidade:** a informação é aplicável quando pode ser diretamente utilizada para equacionar problemas ou apoiar a decisão de negócios, sem que isso envolva mais análises e rearranjo de dados.
- **Escassez:** uma vez que ambientes informacionais são inerentemente políficos, a raridade de uma informação pode ter grande influência em seu valor. A equipe informacional pode, por exemplo, gerar do zero informações essenciais à estratégia da organização e restringir o seu acesso, de modo que nenhum concorrente possa obtê-la.

Mas quais seriam as novas tarefas que a equipe de informação poderia desempenhar de modo a contemplar esses atributos de valor da informação? Segundo Davenport são quatro tarefas básicas:

- **Condensação:** o desafio é transmitir a informação de forma curta e eficaz. Muitas vezes a condensação é feita de forma automática, selecionando a partir da data. O ideal é selecionar pela qualidade, seu índice de procura e sua importância para os objetivos da organização.
- **Contextualização:** é o meio mais poderoso para aumentar o interesse do público e a propensão deste em interagir com a informação de uma

determinada maneira. Normalmente implica em detalhar a fonte e comparar a informação disponível com o histórico que a envolve.

- Apresentação: melhorar a apresentação de uma informação é uma das chaves para lhe agregar valor. Um estilo diferente deve ser usado para cada situação e público específicos.
- Meio: o estilo está bastante relacionado com o meio usado para apresentação. A equipe de informação tem hoje uma ampla variedade de meios de comunicação, tais como apresentação em vídeo, videoconferência, apresentações de slides, relatórios em papel, correio eletrônico, comunicação interpessoal, ligações telefônicas, fax, serviço de correio interno e externo etc. Deve-se escolher também o meio mais eficaz para cada situação e público específicos.

O QUADRO 6 resume para quais atributos cada tarefa contribui:

QUADRO 6  
Tarefas-chave da informação

Atributos	Tarefas			
	Condensação	Contextualização	Apresentação	Meio utilizado
Exatidão	X			
Oportunidade	X	X		
Acessibilidade	X	X	X	X
Envolvimento	X	X	X	X
Aplicabilidade	X	X		
Escassez	X			

Fonte: Ecologia da Informação

Na CPDS essas quatro tarefas devem ser muito bem feitas pela equipe especializada em informação. Isso porque o modelo CMMI é muito grande. São muitas informações novas e também genéricas, visto que as práticas do modelo são bem abstratas, servindo mais como objetivos a serem atingidos. O “como” cada uma dessas práticas será atendida é estabelecido dentro da organização e tudo isso deve estar muito bem documentado e acessível (contextualização, apresentação e meio).

A condensação é também fundamental. Como já foi dito, não é necessário que cada

indivíduo conheça a fundo todo o modelo CMMI. Cada indivíduo deve conseguir acessar um conjunto de informações curto e objetivo, de maneira rápida e fácil, de maneira que ele possa realizar suas atividades de acordo com o modelo sem perder muito tempo em um primeiro momento (quando ainda está aprendendo o novo “como” fazer) e sem isso se tornar um obstáculo para ele.

#### 2.4.3.5. Processos de Gerenciamento da Informação

Um processo de gerenciamento da informação é um conjunto estruturado de atividades que incluem o modo como as empresas obtêm, distribuem e usam a informação e o conhecimento. É importante identificar todos os passos de um processo informacional – todas as fontes envolvidas, todas as pessoas que afetam cada passo, todos os problemas que surgem etc.

Davenport descreve um processo genérico para gerenciamento da informação, em quatro passos: determinação das exigências da informação, obtenção de informações, distribuição e uso da informação. A seguir temos o que há de mais importante em cada passo.

##### 2.4.3.5.1. Determinação das exigências da informação

O procedimento mais comum para determinar as exigências informacionais é perguntar ao gerente que tipo de dados ele precisa, ou quais são seus “fatores essenciais para o sucesso” e que informações são necessárias para monitorar esses fatores. Mas na verdade o que realmente importa é entender o mundo dos negócios, facilitando bastante a determinação das exigências da informação.

As informações devem ser significativas e para isso, muitas vezes é necessário um contexto de informações não-estruturadas (notícias, idéias, fofocas, rumores e exemplos de melhores práticas) para realmente tornar valiosos os dados concretos vindos dos sistemas de informação.

Outro fator importante é que as fontes de um sistema informacional devem ser tão variadas e complexas quanto o ambiente que esse sistema busca representar. Para que um modelo de processo de gerenciamento informacional tenha algum valor real,

precisa refletir a turbulência, a volatilidade e a complexidade dos mercados, dos locais de trabalho e da mente humana.

Na CPDS as exigências de informação estão de certa forma “definidas” pelas práticas do modelo CMMI. Mas como foi visto anteriormente, as práticas são às vezes muito abstratas, fazendo com que tenham que ser até estudadas e adaptadas ao contexto da organização para que realmente se possa saber quais são as informações necessárias para se atender determinada prática.

#### 2.4.3.5.2. Obtenção de informações

Esse passo é composto por várias atividades. A primeira delas é a *Exploração de informações*, ou seja, a busca pelas fontes de informação, que podem ser especialistas externos, fontes confiáveis (indivíduos ou instituições que ganharam credibilidade em um determinado campo) ou a própria organização. Uma fonte de informação, no caso, é obviamente o modelo CMMI, mas para se atender às práticas é necessário obter informações de processos de desenvolvimento de software e de gerência de projetos, por exemplo. Essas fontes, sejam elas livros, sítios na Internet, especialistas, devem ser determinadas.

A segunda atividade é a *Classificação da informação*, que consiste basicamente em escolher ou desenvolver um esquema de classificação, pensar como esse esquema será mantido e atualizado, e decidir quais informações devem ser classificadas e quais comportamentos devem ser otimizados pelo esquema. Muito provavelmente essa classificação deve levar em conta o modelo CMMI.

A terceira e última atividade desse passo é a *Formatação e estruturação das informações*. É nessa atividade que entram as escolhas do estilo e do meio de comunicação a ser utilizado para cada tipo de informação.

#### 2.4.3.5.3. Distribuição

Esse passo envolve a ligação de gerentes e funcionários com as informações de que necessitam. A distribuição será mais efetiva se os outros passos do processo estiverem funcionando, mas depende também de outros fatores, tais como: uma

arquitetura informacional eficiente, estruturas políticas que facilitem a distribuição (como o federalismo) e um bom investimento tecnológico.

Existem duas estratégias básicas de distribuição de informação: uma delas considera que “as pessoas não conhecem o que não sabem” e portanto, devem receber as informações que necessitam. A outra já considera que as pessoas são mais capacitadas a avaliar o que querem, e que a informação é distribuída com maior eficiência quando realmente necessária, privilegiando então a procura pelas informações por parte dos usuários.

Na CPDS uma estratégia de distribuição de informação que combine as duas já citadas parece ser a ideal. Em um primeiro momento as pessoas realmente não conhecem o modelo e podem até ficar um pouco perdidas, sendo interessante receber pelo menos as informações básicas de que irão precisar. Em um segundo momento já estarão aptas a buscar as demais informações que precisarem, desde que estas estejam bem gerenciadas.

Seja qual for a estratégia adotada, os melhores sistemas de distribuição costumam ser híbridos, reunindo pessoas, documentos e computadores, assim como acontece com muitos aspectos da ecologia da informação.

#### 2.4.3.5.4. Uso da informação

Este passo é muitas vezes ignorado, apesar de ter uma importância fundamental. De fato, não adianta nada os outros passos estarem funcionando perfeitamente se o usuário final não está usando as informações. O problema é que o uso da informação é algo bastante pessoal, com questões psicológicas e culturais em jogo. Mas há algumas maneiras pragmáticas de aperfeiçoar este passo. São elas:

- Estimativas: a equipe de informação pode estimar o uso das informações, como também medir a frequência com que são utilizadas. O número de acessos pode servir como base para definir qual informação é mais importante, bem como avaliá-la e descobrir porque é tão acessada. Isso é muito importante no caso do modelo CMMI. Inicialmente ninguém saberá quais as informações são mais importantes, como devem estar organizadas e

até apresentadas. Essa evolução deve evoluir junto com o grau de aderência dos processos da organização ao CMMI;

- Ações simbólicas: promover eventos que estimulem o uso e o compartilhamento de informações, bem como premiar de alguma forma os usuários com os comportamentos informacionais mais adequados. Isso certamente servirá como estímulo para o indivíduo mudar a maneira que ele realiza suas tarefas para atender ao modelo CMMI;
- O contexto institucional certo: colocar nas pautas de reuniões de gerentes informações que são importantes, mas que a organização não tem dado a devida atenção. Em uma organização que queira se certificar é certo que o modelo CMMI deverá sempre estar nas pautas dessas reuniões;
- Avaliação de desempenho: avaliar os gerentes não apenas pelos resultados de suas decisões, mas também pelas informações e pelos processos que utilizam para tomá-las. Na CPDS os gerentes podem ser avaliados pelo grau de conformidade com o modelo CMMI que já atingiram, ao invés de produtividade, por exemplo. Mesmo porque é quase que inevitável que haja uma queda de produtividade inicialmente.

#### 2.4.3.6. Arquitetura da Informação

O principal ponto defendido por Davenport é que o objetivo de uma arquitetura da informação é mudar a maneira como os funcionários utilizam e lidam com as informações. O interessante é que na CPDS o que muda é a maneira que as pessoas realizam suas tarefas, e para isso devem utilizar novas informações. A maneira como irão utilizar essas novas informações certamente irá colaborar ou não para uma maior e mais rápida aderência dos processos da organização com o CMMI. Portanto a arquitetura da informação pode e deve ser pensada levando em consideração esse contexto específico.

No entanto os arquitetos da informação raramente consideram a mudança de comportamento o objetivo principal. Preocupam-se com o aperfeiçoamento de eficiência técnica, evitando a duplicidade de dados ou especificando arquiteturas de

aplicativos.

Outro problema muito comum no desenvolvimento de uma arquitetura informacional é que elas são criadas por uma pequena elite. Muitos gerentes ficam de fora do processo e depois não enxergam como a arquitetura criada pode ajudá-los no cumprimento de seus objetivos. No caso da CPDS é interessante que todos os gerentes ou responsáveis por determinadas áreas de processos participem da criação da arquitetura da informação, levando em consideração o modelo CMMI e informações que possuam de outras áreas mas que são úteis, como por exemplo, engenharia de software (processos de desenvolvimento de software) e gerência de projetos.

A abordagem que dominava a arquitetura informacional, no passado, era a da engenharia informacional. O cerne desse tipo de arquitetura é a chamada “matriz de afinidade”, um quadro que consiste nas entidades de dados exigidos pela organização e nos processos ou atividades que fazem uso de dados combinados. As células dessa matriz são freqüentemente utilizadas para observar se a atividade cria, lê, atualiza ou exclui dados. O problema é que isso faz com que os engenheiros informacionais quase nunca levem em conta a informação que não possa ser facilmente armazenada em computadores. Na CPDS isso pode acontecer justamente com as informações que não estão no modelo mas são fundamentais para fazer com que os processos da organização fiquem aderentes a ele, como por exemplo informações de processos de desenvolvimento de software e gerência de projetos. Isso acontece porque os modelos de maturidade, incluindo o CMMI, não trazem detalhes, por exemplo, de como o processo será implementado, mas apenas as práticas que devem ser realizadas. Estes detalhes têm que ser definidos pela organização, baseando-se em outras fontes de informação, que contemplem tais detalhes de processos de desenvolvimento de software e gerência de projetos.

Outro erro comum dessa abordagem é tentar planejar a organização inteira de uma vez. É muito mais sensato projetar uma classe específica de informações (e os processos que fazem uso dela) ou uma pequena parte da organização, de preferência uma parte independente.

“A partir da perspectiva ecológica, o uso da arquitetura é muito mais adequado para identificar o tipo de informação disponível e onde encontrá-la, do que para tentar planejar o futuro. O mapeamento de informações é um guia para o ambiente informacional presente. Descreve não apenas a localização do informe, mas também quem é o responsável por ele, para que foi utilizado, a quem se destina e se está acessível. O benefício mais óbvio do mapeamento é que ele pode melhorar o acesso à informação.” Davenport (2002) pág.209

Esse mapeamento pode também ilustrar escassez e redundâncias, aperfeiçoar o comportamento e a cultura informacionais, além de dizer à organização que a informação é um recurso significativo que deve ser compartilhado. O QUADRO 7 é um exemplo de mapa da informação apresentado por Davenport:

#### QUADRO 7

Recursos instalados em relação a usuários, fornecedores e gerentes

	Unidades organizacionais			
	Organização			
	Filial X			
Tipos de RI	Unidade A	Unidade B	Unidade C	Unidade D
Fontes				
Serviços				
Sistemas				

Fonte: Ecologia da Informação

Davenport também sugere várias táticas específicas a gerentes informacionais interessados em implementar um mapeamento de informações em uma organização, que se aplicam ao contexto da CPDS:

- Consiga a aprovação do alto escalão antes de começar;
- Determine sua audiência;
- Reveja todos os aspectos da informação (legal, financeiro, administrativo, organizacional, etc);
- Decida que canal de distribuição e que formato usará;
- Verifique a origem hierárquica de suas fontes;
- Certifique-se de que o software usado em seu rascunho seja compatível com

aquele com que o artista gráfico mais tarde o diagramará;

- Inclua indicações para as pessoas;
- Selecione a área a ser mapeada;
- Acrescente detalhes à medida que o mapa for utilizado;
- Utilize fontes institucionais;
- Planeje revisões freqüentes;
- Considere a automação, mas com moderação.

É importante observar ainda que a arquitetura da informação se relaciona com vários componentes da “rede ecológica” e pode ilustrá-la como um todo: decidir por onde começar um projeto arquitetônico deve ser tarefa da estratégia informacional; as políticas de informação podem afetar como a arquitetura é utilizada; boas arquiteturas são essenciais para processos informacionais eficientes; uma arquitetura pode e deve modificar comportamentos e culturas, caso contrário nem toda a elegância técnica do mundo poderá resolver os problemas de informação da organização; as arquiteturas são guias não apenas para informações internas, mas também para as obtidas externamente, em especial nos mercados de informação.

#### 2.4.3.7. Conectando a Empresa: A Informação e a Organização

Este componente trata das relações entre o ambiente organizacional e a administração da informação. Isso inclui a situação dos negócios, o investimento em tecnologia e a disposição do espaço físico.

##### 2.4.3.7.1. Situação dos Negócios

Sem dúvida esse é o ponto mais crítico na motivação de mudanças no uso da informação. Se há intenção de alterar ambas as situações (administrativa e de informação), as modificações de uma provavelmente levarão a mudanças na outra. Davenport cita alguns elementos que mostram como as questões administrativas

podem afetar o sucesso das iniciativas de gerenciamento da informação.

O primeiro deles é a *Estratégia de negócios*, sendo três as principais opções de enfoque principal:

- Intimidade do cliente: sugere obviamente uma forte ênfase nas informações sobre os consumidores, não apenas dados quantitativos, mas também um gerenciamento rigoroso da qualidade que eles apresentam;
- Excelência operacional: nesse caso a organização estará preocupada com dados como quantidade, qualidade, custos e preços de produtos;
- Inovação de produtos: nessa opção a ênfase deve ser em planejamento e especificações de produtos, além do contato pessoal ter que ser considerado e administrado com cuidado, visto que é a melhor maneira de transmitir dados de P&D e engenharia informacional.

Normalmente a organização que quer certificar seus processos de desenvolvimento de software tem como objetivo principal a segunda opção de enfoque de estratégia de negócios mostrada acima: Excelência operacional. Principalmente no que diz respeito a reduzir custos e aumentar a qualidade dos produtos.

O segundo elemento são os *Processos administrativos*: a maneira como o trabalho é feito depende da disponibilidade e da qualidade dos dados, e a adoção de uma perspectiva metodológica no trabalho implica o compartilhamento interdepartamental de informações. Isso é inerente ao modelo CMMI, que contém justamente as práticas que devem ser atendidas, ou seja, muda a maneira como as atividades são realizadas e isso requer uma adequada disponibilidade e qualidade dos dados.

O terceiro elemento são a *Cultura e estrutura organizacionais*: trata-se daquilo que já foi dito com relação às mudanças organizacionais e as advindas da informação e da tecnologia caminharem juntas, em um processo de vaivém contínuo que cria aperfeiçoamentos crescentes.

O quarto e último elemento são os *Recursos Humanos*. Numa abordagem ecológica é fundamental conhecer a fundo as pessoas que trabalham na organização. Com

isso é possível determinar se as iniciativas informacionais serão bem-sucedidas ou destinadas ao fracasso.

#### 2.4.3.7.2. Investimento em tecnologia

Davenport mais uma vez chama a atenção para que os investimentos em tecnologia sempre tenham o objetivo de melhorar o uso da informação. Para isso, as seguintes linhas gerais devem ser lembradas quando se pensar em investir em novas tecnologias:

- Uma conexão de alta qualidade nas redes facilita a troca de informações;
- Quem trabalha com conhecimento e informação precisa de computadores pessoais ou redes de trabalho;
- A melhora efetiva no gerenciamento de informações envolve redes de acesso a arquivos internos;
- O aperfeiçoamento do gerenciamento efetivo de ambientes de informação organizacional demanda softwares de gerenciamento de rede;
- O número crescente de softwares sofisticados pode ajudar a gerenciar e a distribuir informações qualitativas ou baseadas em documentos;
- Para acesso e comunicação de informações externas, o uso da Internet é uma necessidade;
- Para algumas empresas, a *World Wide Web* pode ser um novo meio de organizar e acessar a informação.

#### 2.4.3.7.3. Disposição do espaço físico

Este é talvez o aspecto mais ignorado da ecologia informacional, mas os pesquisadores sugerem que o espaço físico é essencial para um ambiente de informação eficaz. Uma das generalizações mais verdadeiras com relação à informação é sem dúvida esta: “trocamos informações com aqueles que vemos com

freqüência”. Isso realmente faz sentido, visto que a comunicação pessoal é fácil, não precisa ser planejada, é rica (não são apenas palavras, mas também expressões faciais, tom de voz e linguagem corporal) e gera confiança.

Obviamente as pessoas que precisam comunicar-se com regularidade devem estar fisicamente próximas umas das outras, e as organizações devem levar isso em conta, até mesmo modificando o espaço físico para estimular a troca de informações.

Mas a localização comum não precisa ser permanente. Em grandes organizações, setores em regiões distantes podem juntar equipes em um local por um tempo para estimular a troca de informações entre eles e depois deixar a comunicação continuar remotamente, visto que a confiança e a interação já foram conquistadas nesse período inicial.

Outras organizações tem tido outra abordagem: ao invés de aproximar os funcionários uns dos outros, deixam os funcionários próximos aos clientes, que obviamente estão espalhados geograficamente. Com isso formam-se os chamados “escritórios virtuais”, somente com a comunicação remota entre as várias equipes, graças ao avanço da tecnologia.

#### 2.4.3.8. Informação e o Ambiente Externo

Davenport decompõe o ambiente externo em três tipos de mercados: mercados de negócios, mercados de tecnologias e mercados de informação.

##### 2.4.3.8.1. Mercados de negócios

É evidente que as condições de mercado sob as quais opera a empresa devem ser compreendidas e assimiladas pela organização interna. Isso compreende informações sobre consumidores, fornecedores, concorrentes, órgãos governamentais e política pública. O fato de uma organização querer certificar seus processos de desenvolvimento de software certamente tem origem no levantamento e análise dessas informações.

#### 2.4.3.8.2. Mercados de tecnologias

Engloba os produtos e serviços disponíveis no ambiente externo da empresa. Isso é importante porque novas tecnologias podem conduzir a novas oportunidades. Mas para aproveitar essas oportunidades é preciso definir um processo regular de avaliação tecnológica, que deve contemplar as seguintes etapas: rastreamento/identificação de novas tecnologias externas; geração de um negócio demonstrativo para aplicar a nova tecnologia; análises técnicas e de mercado e finalmente, implementação e avaliação. No contexto da CPDS, novas tecnologias podem ser importantes para se alcançar a certificação em um tempo menor, e com menos impacto na organização.

#### 2.4.3.8.3. Mercados de informação

Para a ecologia da informação este é o mercado mais significativo, onde a informação é vendida e comprada. Comprar informações tornou-se fundamental para a sobrevivência da maioria das empresas, devido a várias tendências que são absolutamente dependentes de informação precisa e rápida originada de fontes externas, tais como: *micromarketing*, fabricação por nicho, consolidação da cadeia de valor, adequação em massa, grupos para respostas-relâmpago, gestão de qualidade total, reengenharia e organizações virtuais. Vender informações também passou a ser um negócio, principalmente quando se trata de informações que a organização tem que produzir sempre. Os principais desafios nesse caso são o de adaptar a cultura e a administração da empresa para lidar com isso e o de estabelecer os preços ideais para as informações que serão vendidas ao mercado externo. No caso da CPDS a empresa certamente deve comprar informações do mercado, mesmo que seja através de cursos sobre o modelo CMMI pagos a alguns de seus funcionários. Depois de já certificada, a empresa pode passar então a vender informações, seja através de capacitação de outros profissionais para usar o modelo CMMI ou até mesmo vender informações sobre como foram implementadas as práticas do modelo internamente na organização.

## 2.5. A Gestão da Informação no contexto do Processo de Desenvolvimento de Software

Esta seção faz uma breve revisão de trabalhos que já discutiram ou utilizaram relações entre a gestão da informação e do conhecimento com processos de desenvolvimento de software, bem como com os modelos de maturidade.

### 2.5.1. Gestão da Informação e Processo de Desenvolvimento de Software

Existem inúmeras razões para se relacionar a GI e a GC com o PDS, de forma a favorecer o compartilhamento do conhecimento. Natali (2003) diz que a GC é reconhecida como uma fonte de vantagem competitiva para organizações de desenvolvimento de software. A GC apresenta-se como uma forma de apoiar os desenvolvedores, de modo que esses realizem suas atividades melhor e mais rapidamente, aproveitando experiências anteriores.

Lindvall (2001) apresenta alguns benefícios da institucionalização de programas de GC nesse contexto: (1) reutilização eficiente de experiências documentadas; (2) facilidade de encontrar soluções para problemas dentro da organização; (3) identificação e armazenamento de experiências de valor; e (4) facilidade de propor medidas para melhorar a execução de processos e aumentar a qualidade dos produtos de software.

Segundo Borges (2001), a GIC pode oferecer meios de apoiar a melhoria contínua do PDS, assim como permitir o aprendizado da organização como um todo. Parreiras (2004) vai além, dizendo que o PDS está intimamente ligado à GIC, uma vez que por meio desta pode-se mapear, organizar, tratar e disseminar adequadamente o conhecimento. São processos interdependentes, isto é, necessitam um do outro para gerar melhores resultados. Através de processos adequados de desenvolvimento de softwares, é possível proporcionar a melhoria na GC e esta realimentar a melhoria nos processos.

Segundo Basili (2001), através da estruturação e representação explícita de conhecimento sobre processos de software, é possível definir programas de

treinamento eficientes que podem aumentar a produtividade dos membros da organização. Já Landes (1999) salienta que soluções de GC apóiam de forma eficiente atividades de membros da organização com pouca experiência em uma área ou domínio específico.

Outro aspecto importante a ser analisado na relação entre PDS e GIC é a criação de novos conhecimentos para o apoio à tomada de decisão. No desenvolvimento de software o aparecimento de novos problemas e desafios é constante, tendo em vista a volatilidade das tecnologias e até mesmo das necessidades dos usuários. Por isso a criação de novos conhecimentos para o apoio à tomada de decisão frente a novos problemas é fundamental. Segundo Nonaka & Takeuchi (1997) novos problemas e oportunidades demandam tomadas de decisões. Quando os problemas são complexos eles necessitam da utilização de conhecimentos já adquiridos e também criam novos conhecimentos, inovações ou melhorias em processos. De acordo com Choo (1998), o processo de tomada de decisões depende de regras, normas e rotinas criadas através do compartilhamento de conhecimento.

Desouza (2003) aponta duas abordagens da GC na engenharia de software: uma abordagem codificada e uma abordagem personificada. Na abordagem codificada, percebe-se a separação do conhecimento de seu criador. De perspectiva cognitivista, o foco nessa abordagem está no armazenamento do conhecimento individual, tornando-o acessível aos membros da organização. Já na perspectiva personificada, o foco está no compartilhamento do conhecimento entre as pessoas, através de interações.

### 2.5.2. GI e os modelos de maturidade

À medida que uma organização alcança níveis de maturidade mais elevados, o conhecimento adquirido com a execução do PDS torna-se fundamental para a inovação do processo, sendo esta inovação um resultado esperado do nível mais alto dos modelos de maturidade. Informações como lições aprendidas, riscos previstos e não previstos, problemas, gargalos, retrabalho, produtividade e custo de projetos passados são vitais para as tomadas de decisões e melhoria contínua do processo. É por essa razão que uma boa gestão dessas informações é tão

importante nesse contexto.

### 2.5.3. Estudos que utilizaram relações entre GIC e PDS

Como já foi visto, o interesse pela gestão da informação e do conhecimento alcançou recentemente o contexto do processo de desenvolvimento de software. A partir do final da década de 90, alguns pesquisadores têm trabalhado com a aplicação de seus conceitos, teorias e práticas em organizações que desenvolvem e mantêm software. Contudo a falta de consenso dos conceitos de informação e conhecimento e, conseqüentemente, da Gestão da Informação e do Conhecimento, pelos diversos campos que se propõem ao seu estudo, contribui para resultados dispersos e com pouca integração.

Alguns pesquisadores predominantemente dos campos Ciência da Computação e Engenharia de Sistemas, em uma perspectiva tecnológica<sup>3</sup> da GIC, ou codificada, como sugere Desouza (2003) têm proposto sistemas de gerenciamento de conhecimento, que objetivam transformar declarações de experiências em representações estruturadas explícitas através da execução de atividades de “aquisição, empacotamento, disseminação e utilização de conhecimento” (Birk e Tautz 1998).

Os sistemas de gestão do conhecimento propõem a sistematização do processo de captura, tratamento e disseminação do conhecimento envolvido durante as fases de planejamento, execução e controle dos projetos de desenvolvimento de software. Esse conhecimento, segundo Decker (2001) pode ser utilizado para aprender sobre os processos de software e para prover mecanismos para implementar mudanças organizacionais com o objetivo de melhorar os processos de software.

Rocha (2005) propõe a utilização de um ambiente de desenvolvimento de software (ADS) denominada *Estação Taba*, para o apoio na execução de processos de software “através de procedimentos específicos que combinam ferramentas integradas e técnicas de acordo com paradigmas particulares de software”. Segundo

---

3 que assume o conhecimento como passível de ser codificado, sistematizado.

ele, esse tipo de ambiente tem evoluído para a incorporação de atividades de gerência de conhecimento baseado em conhecimento organizacional e experiências passadas.

Segundo Rocha (2005)

“A Estação Taba é um ADS criado para apoiar atividades de gerência de projetos, melhoria da qualidade dos produtos de software, e aumento da produtividade, provendo o meio para que engenheiros de software possam controlar o projeto e medir a evolução das atividades baseada em informações coletadas ao longo do desenvolvimento. A Estação Taba também provê a infra-estrutura para o desenvolvimento e integração de ferramentas de apoio à execução de processos de software. Além do mais, esta infra-estrutura mantém um útil repositório contendo informações do projeto de software coletadas ao longo do seu ciclo de vida.” (Rocha, 2005).

Um dos objetivos da *Estação Taba* é apoiar a gerência de conhecimento organizacional relacionada a processos através da “aquisição, filtragem, empacotamento e disseminação de conhecimento organizacional. Informações como lições aprendidas, experiências de projetos passados são armazenadas de forma centralizada e de fácil acesso para o uso futuro em situações variadas, como na necessidade de tomada de decisão”.

A *Estação Taba* evoluiu no âmbito da gestão de conhecimento com o desenvolvimento da ferramenta ACKNOWLEDGE, que é uma ferramenta integrada a um ambiente de desenvolvimento de software para apoiar a exteriorização de conhecimento tácito e explícito de membros da organização relacionado à execução de processos de desenvolvimento de software (Montoni, 2003). Essa ferramenta provê apoio na aquisição, filtragem e empacotamento de conhecimento tácito e explícito de membros da organização relacionado a processos de software.

Há várias outras propostas de utilização da gerência de conhecimento através do ADS *Estação Taba*. Montoni (2006) apresenta uma abordagem de garantia de qualidade, onde a gerência de conhecimento é aplicada como apoio na avaliação dos processos e produtos de software que podem se dar internamente na organização ou de forma independente da equipe de desenvolvimento dos projetos de software.

Nesse estudo, por meio da utilização da ferramenta ACKNOWLEDGE, a gestão do

conhecimento é proposta como uma aliada à eficiência e eficácia das atividades do Grupo de Garantia da Qualidade do Processo e Produtos (GQPP), responsável pelas avaliações do processo e produto durante o ciclo de vida de um projeto de desenvolvimento de software. Segundo Montoni (2006), o objetivo principal da abordagem de Gerência de Conhecimento neste estudo é

“capturar conhecimento individual de valor para a organização, como, por exemplo, conhecimento sobre domínio (teoria de domínio), conhecimento sobre o negócio (melhores práticas, conhecimento sobre clientes e novas tecnologias), conhecimento sobre experiências passadas (lições aprendidas, problemas comuns), e conhecimento de membros da organização adquirido durante a execução dos processos” (Montoni, 2006).

Em outro estudo, Barcellos (2003) propõe a utilização dos conceitos e práticas de gerência do conhecimento como apoio ao planejamento de tempo e custos de projetos de desenvolvimento de software, através do uso da ferramenta integrada da *Estação Taba*, denominada *CustPlan*. Esta ferramenta disponibiliza o conhecimento explícito armazenado para as atividades que estão sendo realizadas pelo gerente de projetos ao longo dos processos de gerência de tempo e custos. Desta forma, a *CustPlan* permite que o gerente realize as estimativas utilizando modelos paramétricos, analogia de estimativas e que utilize o conhecimento organizacional e sua experiência pessoal para decidir os valores das estimativas do projeto.

Parreiras & Bax (2005) afirmam que diversas ferramentas têm sido utilizadas no processo de desenvolvimento de software com o objetivo de melhorar o uso do conhecimento em um processo tão complicado. Neste mesmo trabalho apresentam o *KMUp*, e o definem como sendo

“um portal para a gestão do conteúdo gerado em processos baseados no Processo Unificado, projetado para incorporar facilmente novos módulos e integra-se com as outras ferramentas utilizadas ao longo do processo de engenharia de software”. (Parreiras & Bax, 2005).

Ainda segundo este estudo, “a Gestão de conteúdo vem sendo denominada como uma categoria de soluções de software para gestão da informação semi e não estruturada nas organizações”. O papel desse portal seria justamente reunir soluções para organizar as informações do processo de software e facilitar a sua recuperação e acesso.

O ODE (*Ontology-based software Development Environment*) é um ambiente de desenvolvimento de software centrado em processo, desenvolvido no Laboratório de Engenharia de Software da Universidade Federal do Espírito Santo (LabES/UFES), tendo por base ontologias (Bertollo, 2002). Ele envolve a criação, captura, recuperação, acesso, disseminação, uso e manutenção do conhecimento em torno da memória organizacional.

Já Natali (2003) discute a importância da gestão do conhecimento no desenvolvimento de software e apresenta uma infra-estrutura de gerência de conhecimento integrada a esse ambiente de desenvolvimento de software (ODE). Neste artigo ela faz uma observação interessante: “implementar gerência de conhecimento em qualquer organização é um desafio por causa do tempo e do esforço necessários antes que se comece a obter retorno do investimento.” E, normalmente, organizações de software têm menos tempo que as demais, devido à urgência na área de desenvolvimento de software.

Outra contribuição importante desse trabalho é uma descrição das necessidades de conhecimento em organizações de software. Abaixo temos um resumo dessas necessidades:

- Necessidade de capturar e compartilhar conhecimento do processo de software: equipes de desenvolvimento não se beneficiam da experiência existente e trabalham em projetos similares sem saberem que resultados seriam alcançados mais facilmente se seguissem uma prática adotada por um projeto anterior. Esta situação também se repete quando é necessário transferir conhecimento a um novo membro na organização, o que seria facilitado se o conhecimento já foi capturado, armazenado e organizado, tornando-se disponível ao novo membro da organização de software.
- Necessidade do conhecimento do domínio: O desenvolvimento de software não requer apenas conhecimento sobre seu próprio domínio, mas também sobre o domínio para o qual o software está sendo desenvolvido. A gerência de conhecimento, entretanto, pode ajudar a organizar a aquisição desse novo conhecimento e auxiliar a identificação de especialistas, assim como a

captura, o armazenamento e o compartilhamento do conhecimento já existente na organização.

- Necessidade de adquirir conhecimento sobre novas tecnologias: A gerência de conhecimento incentiva uma cultura de compartilhamento de conhecimento dentro da organização, que pode facilitar o aprendizado de novas tecnologias. A gerência de conhecimento também defende que o tempo deve ser gasto na busca do conhecimento já construído pela organização e não criando-o novamente.
- Necessidade de conhecer quem sabe o quê: Muito conhecimento pode ser registrado, mas os recursos mais importantes de uma organização são seus empregados e o conhecimento tácito que eles possuem. Assim, além de capturar o conhecimento, é igualmente importante determinar quem o possui.

Esses estudos tratam do problema a partir de uma visão sistêmica do conceito de externalização do conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1997), ou seja, do processo de transformação do conhecimento tácito para explícito. Desta forma, as atividades de registro do conhecimento, avaliação do documento por um comitê, empacotamento e indexação do conhecimento e publicação são planejadas e controladas através do apoio de um sistema de *gerência de Conhecimento* (Montoni, 2003). Este processo de externalização então fomentaria outros dois modos de conversão do conhecimento de Nonaka e Takeuchi: internalização (explícito para tácito) e combinação – (explícito para explícito). Isso ocorre na medida em que permite fácil acesso ao conhecimento explícito inerente ao processo de desenvolvimento de software, como experiências passadas de colegas de trabalho e novos conhecimentos explícitos surgidos a partir da avaliação do conhecimento registrado pelos usuários do sistema.

Melo (2004) apresenta em seu estudo as práticas e dificuldades no gerenciamento da informação durante o processo de software fundamentado no nível 2 do CMM – *Capability Maturity Model*. Trata-se de um estudo de caso com caráter exploratório e descritivo. Através de uma análise documental e da aplicação de questionários na organização que foi estudada (SERPRO - Serviço Federal de Processamento de

Dados), procurou-se mapear a relação entre a gestão da informação e o processo de software, além de identificar as práticas e dificuldades na aplicação das diretrizes do CMM nível 2.

Apesar de ter analisado cada área-chave do processo separadamente, Melo (2004) chegou em conclusões gerais ao final de seu trabalho. Primeiramente identificou que os dois modos de conversão do conhecimento que ocorrem com maior incidência durante o processo de software com ênfase no CMM nível 2 são a socialização, que é decorrente da própria natureza da atividade de desenvolvimento de software que envolve principalmente conhecimento tácito, tanto sobre o negócio como sobre a tecnologia envolvida; e a externalização, que é a transformação do conhecimento tácito em explícito, é proveniente da ênfase que o CMM dá ao registro formal das informações relacionadas ao processo de software, sejam essas gerenciais ou técnicas.

Com relação às dificuldades identificadas, verificou-se que a pressão excessiva sobre o prazo de entrega do produto é uma constante em todas as áreas de processo (PA – *Process Area*) pesquisadas. Esta pressão, uma vez não considerada no planejamento do projeto de software, dificulta o processo de externalização do conhecimento tácito adquirido. E finalmente conclui que

"para se obter sucesso na condução dos processos de gestão da informação, é necessário que aqueles que conduzem o projeto de software firmem compromissos de forma que o processo de criação de conhecimento não fique prejudicado. Além disso, é necessário que a alta gerência reconheça a importância de se adotar mecanismos que fomentem a inovação (criação de conhecimento) e a organização dos processos e dos produtos (conhecimento) que são gerados ao longo do ciclo de vida do software" (Melo,2004).

Parreiras (2004), fez um estudo do comportamento de três empresas de desenvolvimento de software em relação aos quatro processos de conversão de conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1997): Combinação, Externalização, Internalização, Socialização, bem como do processo do conhecimento proposto por Davenport (1998), sendo: (1) Geração do Conhecimento, (2) Codificação do Conhecimento e (3) Transferência do Conhecimento. Observou-se que a utilização adequada de estratégias de Gestão de Conhecimento no PDS pode potencializar a qualidade do produto final. Nota-se a preocupação das empresas na criação de um

ambiente propício, capacitante para o compartilhamento de conhecimento, como ambiente de trabalho sem divisórias, trabalho entre pares, treinamentos mestre-aprendiz, assinatura de revistas, palestras externas e eventos internos. A utilização de sistemas como apoio foi identificada em apenas uma das empresas estudadas.

Baseado em uma pesquisa realizada com 50 engenheiros de software em 10 diferentes médias e grandes organizações, Desouza (2003) aponta algumas limitações da perspectiva da GIC baseada em sistemas ou codificada, apesar da crescente popularidade e dos reais benefícios, destacando-se: (1) *Resistência para ser reconhecido como um expert (Resistance to be known as an expert)*, apontando a resistência dos profissionais como engenheiros e desenvolvedores para compartilhar conhecimento que muitas das vezes representam o diferencial e reconhecimento desses profissionais dentro da organização. (2) *Conhecimento necessário não pode ser capturado e categorizado (Required knowledge cannot be captured and categorized)*, referindo-se à natureza tácita, contextual do conhecimento no contexto da engenharia de software, o que limita e até impede sua conversão em conhecimento explícito, e (3) *Riqueza dos meios alternativos de trocas de conhecimento (Richness of alternative knowledge exchange mediums)*, remetendo à dificuldade de capturar explicitamente todas as circunstâncias no qual um conhecimento possa ser relevante e, conseqüentemente, dificultando seu uso futuro em cenários extremamente variáveis.

Fato é que para uma aplicação eficaz das práticas da GIC no âmbito da engenharia de software, faz-se necessária o estudo da mesma de uma perspectiva integrativa, utilizando a tecnologia de informação, por meio de portais corporativos, gerenciamento eletrônico de documentos, *groupwares*, sistemas de bases inteligentes de conhecimento, *business-intelligence* etc, que têm se mostrado grandes aliados no gerenciamento do conhecimento, sobretudo explícito, como também criando um ambiente propício para a disseminação do conhecimento tácito através de práticas sociais, integradoras que permitem a mitigação ou eliminação das limitações humanas da GC apontadas por Desouza (2003).

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. Estratégia de Pesquisa

Gil (1994) aponta que, de acordo com o nível, são identificadas três categorias básicas para a pesquisa: exploratória, descritiva, ou explicativa. As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade “desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, com vistas na formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”; as descritivas têm como principal objetivo “descrever as características de determinada população ou fenômeno ou estabelecimento de relações entre variáveis”; já as explicativas “tem como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos”.

Este trabalho contempla, portanto, aspectos de pesquisa descritiva, visto que objetiva descrever detalhes dos processos de desenvolvimento de software e estabelecer relações entre eles e a gestão da informação.

Do ponto de vista dos meios, a pesquisa se caracteriza como sendo de natureza qualitativa, visto que a maioria das análises e relações que foram estabelecidas foram qualitativas.

Foi adotada uma abordagem de estudo de caso, conforme orientação de Yin (2005). A escolha pelo estudo de caso se deu em função da necessidade de conhecer, de forma mais detalhada, a maneira que cada uma das práticas do nível 2 do CMMI são realizadas, e como podem estar relacionadas com a gestão da informação. De acordo com Gil (1994), um estudo de caso é um “estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira a permitir conhecimento amplo e detalhado sobre o mesmo”. Chizzotti (2005) complementa dizendo que tais estudos correspondem a pesquisas que coletam e registram dados de um caso particular ou de vários casos a fim de organizar um relatório ordenado e crítico de uma experiência. Para Yin (2005), um caso pode ser uma organização, pessoa, processos ou um projeto específico. Nesta pesquisa, o caso é uma organização que tem processos de desenvolvimento de software no nível de maturidade 3 do CMMI.

A empresa escolhida para o estudo de caso foi a MSA Infor ([www.msainfor.com.br](http://www.msainfor.com.br)), por possuir a certificação CMMI, ter sede em Belo Horizonte, e pelo fato do pesquisador ter conseguido permissão para fazer a pesquisa nesta empresa. Esta empresa possui CMMI nível 3, mas foi estudado apenas o nível 2. A próxima seção apresenta mais detalhes a respeito da delimitação do estudo.

### 3.2. Delimitação e População do Estudo

Segundo Lüdke & André (1986), em um estudo de caso é necessário que o caso seja sempre bem delimitado, devendo ter seus contornos claramente definidos no desenrolar do estudo. Portanto, nesta seção delimitamos o universo do estudo que foi desenvolvido nesta pesquisa.

Como já foi dito, para este estudo de caso foi escolhida a empresa MSA Infor, que atualmente possui a certificação CMMI nível 3. No entanto, foi estudado apenas o nível 2, porque acredita-se que se a gestão da informação realmente ajuda e é necessária na certificação do nível 2, certamente ajudará nos níveis superiores. Outro fator que influenciou na limitação da pesquisa no nível 2 foi o tempo: no nível 2 existem 7 PAs, enquanto no nível 3 existem 18 PAs, o que ampliaria muito a análise documental, além de que mais entrevistas seriam necessárias. De qualquer forma, estudando apenas as PAs do nível 2 já foi suficiente para cumprir os objetivos desta pesquisa.

Mas não é objetivo desse trabalho a caracterização completa desses processos de cada PA, que são específicos da empresa. O que foi levantado e estudado são as maneiras pelas quais as práticas de cada uma das PAs do nível 2 do CMMI são realizadas dentro desses processos, as ferramentas utilizadas e como a gestão da informação pode estar relacionada com isso. Portanto, a abordagem aos processos foi dirigida pelo próprio documento do CMMI, e não necessariamente irá abranger todos os processos internos da empresa.

De certa forma toda a equipe foi estudada, visto que os processos a envolvem completamente. Mas entrevistas e questionários formais foram realizados apenas com algumas pessoas. No QUADRO 8 estão as pessoas que foram escolhidas, os cargos ocupados e as PAs que foram focadas nas entrevistas. Estas pessoas foram

escolhidas porque elas têm, juntas, um amplo conhecimento sobre todas as PAs do nível 2 do CMMI, ou seja, apenas com essas pessoas já é possível avaliar todo o nível 2.

## QUADRO 8

### Pessoas entrevistadas e que responderam os questionários

Nº do entrevistado	Nome	Cargo na empresa	Foco nas PAs
1	Cintya C. Corgosinho Suzuki	Analista de Qualidade de Software	PPQA
2	Deyvenson de Carvalho	Gerente de Projetos	PMC, PP e REQM
3	Fábio Barone de Araújo	Analista de Qualidade de Software	MA
4	Vera Lúcia Dabul Gouveia	Coordenadora do Suporte Técnico	CM

Fonte: Pesquisa do autor.

Referências às respostas dadas nas entrevistas e nos questionários foram feitas pelo número do entrevistado, presente no QUADRO 8. Estas referências foram feitas no capítulo seguinte, “Análise dos Resultados”, mas as entrevistas na íntegra estão no ANEXO C.

Lüdke & André (1986) também apontam como um dos problemas fundamentais para o investigador de um estudo de caso o acesso à informação necessária para responder às suas questões. Neste trabalho isso não é um problema, visto que a sede da empresa é em Belo Horizonte, além dos gerentes de alto escalão terem dado ao pesquisador toda a liberdade necessária para a realização da pesquisa.

### 3.3. Instrumentos de pesquisa

Os instrumentos utilizados na pesquisa para coleta de dados contemplaram a pesquisa documental, observação na sede da organização em Belo Horizonte, aplicação de questionários e realização de entrevistas.

A pesquisa documental assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica. A pesquisa bibliográfica (que foi utilizada nesta pesquisa para se construir o referencial teórico) utiliza-se fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre

determinado assunto, enquanto a pesquisa documental utiliza-se de materiais que não receberam tratamento analítico. As fontes de pesquisa documental são mais diversificadas e dispersas do que as da pesquisa bibliográfica. Conforme Gil (1991), na pesquisa documental existem os documentos de primeira mão, ou seja, aqueles que não receberam nenhum tratamento analítico tais como os documentos conservados em órgãos públicos e instituições privadas, e os documentos de segunda mão, que de alguma forma já foram analisados tais como: relatórios de pesquisa; relatórios de empresas; tabelas estatísticas e outros.

Segundo o mesmo autor, há vantagens e limitações neste tipo de pesquisa. As vantagens, segundo ele, são:

- Os documentos constituem-se fonte rica e estável de dados;
- Baixo custo, pois exige praticamente apenas disponibilidade de tempo do pesquisador;
- Não exige contato com os sujeitos da pesquisa.

Como limitação, as críticas mais freqüentes referem-se à não representatividade e à subjetividade dos dados.

Para Lüdke & André (1986), "a análise documental pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema."

E isso é justamente o que foi feito nesta pesquisa: a pesquisa documental foi acompanhada de observação na sede da empresa, como já foi dito, inclusive com a solução de dúvidas e busca de informações através de conversas informais. Ou seja, houve contato com os sujeitos da pesquisa.

Esta pesquisa documental privilegiou informações sobre processos utilizados, pessoas envolvidas, documentos e sistemas de informação relacionados e, principalmente, com qual ou quais evidências que a realização da prática foi

comprovada no SCAMPI e como essas evidências são gerenciadas. Para facilitar e guiar esta coleta de dados, basicamente foram preenchidos formulários para cada prática de cada PA, cada um deles com a estrutura mostrada no QUADRO 9.

#### QUADRO 9

##### Formulário de coleta de dados sobre uma prática do CMMI

PA	
Prática	
Pessoas ou cargos envolvidos	
Documentos relacionados	
Sistemas de informação relacionados	
Descrição da realização da prática	
Evidência(s) utilizada(s) no SCAMPI e como são gerenciadas	

Fonte: Pesquisa do autor.

Também foram observadas e descritas as ferramentas ou sistemas de informação utilizados pela organização.

Finalmente foram aplicados questionários (ANEXO A) e realizadas entrevistas semi-estruturadas (ANEXO B) com algumas pessoas (QUADRO 8), com amplo conhecimento das PAs do nível 2 do CMMI.

Os questionários são baseados nas afirmativas que o próprio Davenport sugere para se avaliar a aderência de uma organização a cada um dos componentes de seu modelo, ou seja, através de sua aplicação conseguimos ter uma idéia sobre a percepção das pessoas do quanto a gestão da informação está presente na organização, à luz do modelo de Davenport. Esses questionários são compostos por afirmativas, e quanto maior o percentual de respostas positivas às afirmativas, maior é a aderência de cada um dos componentes do modelo.

Já as entrevistas tiveram o objetivo de colher detalhes do conhecimento tácito das pessoas, que não estão nas documentações, mas certamente iriam ajudar outras organizações a não passarem pelos mesmos problemas e dificuldades. Além disso, serviram para avaliar as dificuldades informacionais encontradas, a experiência adquirida e a importância da gestão da informação nesse contexto.

As entrevistas e questionários foram feitas com as mesmas pessoas do QUADRO 8,

sendo que as entrevistas foram feitas primeiro, e em seguida foram passados os questionários impressos para os respondentes.

### 3.4. Definições Operacionais

Os detalhes de como os objetivos específicos da pesquisa foram operacionalizados são mostrados nas subseções seguintes.

#### 3.4.1. Objetivo específico 1

**Objetivo: Levantar e descrever os detalhes de como foram realizadas as práticas do nível 2 do CMMI, bem como das ferramentas utilizadas, identificando práticas de gestão da informação nesse contexto.**

Inicialmente foi feita uma pequena caracterização da empresa escolhida, seus setores, os responsáveis por cada PA, se há uma equipe especializada em informação, etc.

Em seguida, esse objetivo específico foi alcançado através de conversas informais, da observação na sede da empresa, da descrição das ferramentas e sistemas de informação utilizados e da pesquisa documental, com a ajuda do instrumento de coleta de dados mostrado na QUADRO 9. Os dados foram coletados para cada prática de cada PA do nível de maturidade 2 do CMMI, ou seja, um formulário como este do QUADRO 9 para cada uma das práticas.

#### 3.4.2. Objetivo específico 2

**Objetivo: Obter a percepção das pessoas do quanto a gestão da informação está presente na organização, à luz do modelo de Davenport, além de levantar as dificuldades informacionais encontradas, a experiência adquirida e a importância da gestão da informação nesse contexto.**

Esse objetivo foi cumprido através da aplicação dos questionários (ANEXO A) e da realização das entrevistas semi-estruturadas (ANEXO B).

### 3.4.3. Objetivo específico 3

**Objetivo: Analisar todos os dados levantados a fim de se identificar relações entre a certificação de processos de desenvolvimento de software e a gestão da informação, bem como sua importância nesse contexto.**

Após o cumprimento dos dois primeiros objetivos específicos, foi feita uma análise global, identificando e resumindo as relações dos processos utilizados para a realização das práticas com o modelo de Davenport, bem como fazendo um paralelo com a percepção dos gerentes em relação à presença dos componentes do modelo na organização, avaliada pelos questionários.

## 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados da pesquisa. Inicialmente foi feita uma caracterização da empresa estudada, bem como a análise documental e das ferramentas e sistemas de informação utilizados. Em seguida foi feita uma discussão sobre as dificuldades encontradas na adequação dos processos, a percepção das pessoas da gestão da informação nesse contexto e suas sugestões e aprendizados. Finalmente, na última seção, são descritas as relações encontradas entre cada componente do modelo de Davenport e a certificação de processos de desenvolvimento de software neste estudo de caso.

### 4.1. Caracterização da empresa

Foi feita uma caracterização geral da empresa, bem como de sua estrutura organizacional, principalmente em relação às equipes diretamente ligadas ao desenvolvimento de software. Esta visão da estrutura organizacional e o papel de cada equipe é muito importante para se entender algumas relações entre a gestão da informação e CPDS.

#### 4.1.1. Características gerais

Como já foi dito no capítulo da metodologia, a empresa escolhida para o estudo de caso foi a MSA Infor. Pertencente à Magnesita S.A, uma empresa privada, de capital nacional, que há mais de 68 anos se dedica à mineração, produção e comercialização de extensa linha de materiais refratários e prestação de serviços correlatos, a MSA ocupa lugar de destaque no mercado de TI. Há 23 anos, atua na implantação de soluções que influenciam positivamente os resultados de negócio das empresas.

Empresa 100% nacional, a MSA conta hoje com 81 funcionários e teve uma receita bruta de R\$ 40.757.684,00 em 2007. É uma empresa que investe em tecnologia própria com o desenvolvimento e utilização de ferramentas de produtividade e *frameworks* (estruturas ou arcabouços) de desenvolvimento de software, tornando-se referência no desenvolvimento de sistemas de missão crítica para *mainframe* e plataformas distribuídas, utilizando tecnologia de ponta. Além disso, utiliza

metodologias comprovadamente eficazes na garantia da qualidade dos serviços que presta.

Para oferecer altos níveis de qualidade em seus produtos e serviços, possui certificação ISO 9001:2000 e foi a primeira empresa de Minas Gerais a conquistar o CMMI nível 2. Hoje, está entre as 21 empresas do Brasil com o nível 3 de maturidade, conquistado recentemente. Entre seus clientes estão o ABN AMRO Bank – Banco Real, Exército Brasileiro, Oi Telemar, TIM e Metrô/SP.

#### 4.1.2. Estrutura organizacional

A MSA possui em sua estrutura uma equipe conhecida como GDQ (Gestão da Qualidade). Esta equipe é responsável por criar, divulgar, atualizar e monitorar todas as questões relativas ao processo de desenvolvimento e manutenção de software da empresa, chamado “Processo do Ciclo de Vida do Produto de Software”. Ou seja, a responsabilidade da eficiência do processo, da qualidade dos produtos e da aderência do processo ao CMMI é desta equipe de GDQ.

Há ainda a equipe de Coordenação de Informática Interna, responsável por toda a infra-estrutura da empresa: computadores, rede, servidores e *backup*<sup>4</sup>. Já os serviços específicos de gestão de configuração<sup>5</sup>, testes e controle de distribuição dos produtos são realizados pela equipe de Suporte Técnico.

Finalmente temos também as equipes de cada projeto ou produto, compostas por um gerente de projeto, analistas de sistemas, programadores, analistas de testes, etc.

Mas é claro que a estrutura organizacional da MSA é bem maior do que isso e com inúmeras áreas não ligadas diretamente ao desenvolvimento de software. É por esta razão que estas outras áreas não estão descritas aqui. Mas não existe uma equipe de informação na empresa, apesar de que no contexto de desenvolvimento de software a equipe de GDQ parece cumprir este papel.

---

4 Cópia de arquivos de computador ou conjunto de dados mantidos por questão de segurança.

5 Durante seu ciclo de vida, o software passa por uma série de modificações, desde sua concepção à implantação. Sob este aspecto, a Gerência de Configuração define critérios que permitam realizar tais modificações mantendo-se a consistência e a integridade do software com as especificações.

O interessante nesta estrutura é que ela já existia na MSA antes da certificação do CMMI. O que foi feito foi adaptar o que cada uma dessas equipes faz e a maneira como faz, quais documentos gera e com quais informações. Ou seja, cada PA do CMMI não foi implementada separadamente, cada uma com uma equipe. Ao ler o modelo CMMI, muitas vezes as pessoas podem ser levadas a pensar que é dessa forma que deve ser feito, mas esse caso mostrou que não. Muito pelo contrário: o CMMI apenas exige o cumprimento das práticas de cada PA, independente da estrutura organizacional utilizada.

Além disso, faz sentido não separar totalmente as equipes. Algumas atividades podem ser realizadas por uma única pessoa, com determinada função na empresa, e isso pode representar várias práticas do CMMI. Vendo o modelo dessa forma, percebemos que não é tão complicado implementá-lo quanto pode parecer à primeira vista. Um exemplo claro disso é que várias práticas das PAs PP, PMC e REQM ficam sob a responsabilidade do gerente de projeto.

Outro fato que chamou a atenção nesta estrutura é que apenas a equipe de GDQ conhece a fundo todo o modelo CMMI: suas PAs, objetivos genéricos e específicos, práticas genéricas e específicas etc. Ela então encaixa no seu processo as atividades necessárias para se realizar as práticas do CMMI, e as demais equipes normalmente apenas realizam essas atividades conforme especificado no processo. Portanto há uma certa abstração, de tal forma que somente a equipe de GDQ realmente tem a preocupação em como atender ao modelo.

As demais equipes, apesar de terem alguns membros que definem as atividades do processo juntamente com a GDQ, têm a preocupação apenas de realizar essas atividades do processo da maneira que foram especificadas, mas não necessariamente precisam saber qual ou quais práticas do CMMI estão realizando. Mesmo esses membros que auxiliam na definição das atividades não precisam ter o conhecimento profundo do CMMI, visto que essa adequação ao CMMI fica sob a responsabilidade da equipe de GDQ. A idéia da participação desses membros na definição das atividades é justamente a de que irão seguir mais facilmente um processo que ajudaram a construir.

Mas nem sempre isso é verdade. Em alguns casos pessoas de fora da equipe de GDQ também precisam ter estas informações, visto que são feitas entrevistas com elas durante o SCAMPI. Isso demanda treinamento e é um dos assuntos discutidos na Seção 4.4.

Um último detalhe importante a ser observado com relação à MSA é que ela não implementou a PA SAM do CMMI. Como a MSA não faz sub-contratações em seus projetos, ela de fato não é obrigada a implementar esta PA, mesmo porque nem faria sentido.

#### 4.2. Análise documental

A análise documental feita foi baseada nos dados levantados a partir do preenchimento dos formulários como o do QUADRO 9, citado na metodologia. Foi preenchido um formulário para cada prática específica de cada uma das seis PAs do nível 2 implementadas pela MSA. Esse preenchimento foi feito através de consultas ao processo, disponível na intranet da empresa, e também às planilhas de acompanhamento e auditoria do processo, que guardam, entre outras informações, as evidências utilizadas no SCAMPI para cada prática.

A primeira observação a ser feita aqui, após a análise desses dados, é sobre como a MSA organiza a maneira como as práticas do CMMI são realizadas. A MSA define em seu processo um conjunto de atividades. Cada atividade define como ela deve ser executada, por quem, e quais são os documentos ou sistemas envolvidos.

Já nas planilhas de acompanhamento estão as atividades a serem desenvolvidas para se realizar cada prática do CMMI, bem como as evidências que comprovam esta realização para serem usadas no SCAMPI.

Ou seja, é justamente desta forma que apenas a equipe de GDQ sabe como todas as práticas do CMMI estão sendo cumpridas. Os demais funcionários, como já foi dito, na maioria das vezes apenas realizam as atividades, definidas no processo da empresa.

Portanto, para coletar os dados de “Pessoas ou Cargos Envolvidos” em cada

prática, foram analisadas quais pessoas estão envolvidas na execução das atividades que realizam a prática em questão. O resultado está na TABELA 1, onde os zeros nas colunas de cada PA foram omitidos por motivos de clareza. Nesta tabela vemos em quantas práticas cada pessoa ou cargo está envolvido em cada PA e no total.

TABELA 1

Número de práticas do CMMI com que cada pessoa ou cargo está envolvido

Pessoas ou Cargos Envolvidos (22 no total)	Nº de Práticas por PA						TOTAL
	CM	PPQA	MA	PP	PMC	REQM	
Analista de Negócio				3	4	4	11
Analista de Sistemas				4	7	4	15
Arquiteto de Software				1	2	2	5
Atendente				2	4	2	8
Auditor de Linha de Base	1				4		5
Certificador da Qualidade de Software	2	4	2	3	8	2	21
Cliente			2	7	10	5	24
Coordenador de Testes				2	6	2	10
Envolvidos e Interessados no Projeto ou Produto	1		2	8	10	5	26
Equipe de Suporte Técnico da Coordenação de Informática Interna						1	1
Equipe do Software	6	4	4	13	10	4	41
Especialistas da Área de Aplicação				1		1	2
Gerência Executiva			1				1
Gerência Senior			3	12	9	5	29
Gerente de Projeto / Coordenador de Produto	7	4	7	14	10	5	47
Gestor de Ambiente	2			1			3
Gestor de Configuração	7			1	4		12
Grupo de Pessoas que Interferem na Gestão de Configuração	1						1
Implementador					2	1	3
Representante da Área da Gestão da Qualidade (GDQ) ou Equipe GDQ			7	10	2		19
Revisor						1	1
Testador					2	1	3
Usuários-chave				3	4	3	10

Fonte: Pesquisa do autor.

Nesta tabela pode-se ver quantos cargos ou funções estão envolvidos com o nível 2 do CMMI no caso da MSA: vinte e dois mais o cliente. Dá pra se ter uma idéia da complexidade e de como é importante ter um processo bem definido e certificado.

Pode-se observar também como as PAs inevitavelmente estão interligadas, visto que cada uma dessas pessoas na maioria dos casos participam, mesmo que indiretamente, de pelo menos 3 PAs.

Como era esperado, o gerente de projeto é o que participa do maior número de

práticas: 47 (quarenta e sete) no total. Isso porque, como já foi dito, na MSA boa parte das práticas das PAs PP, PMC e REQM têm como seu executor principal o gerente de projeto, além dele também participar de práticas das outras PAs. Outro motivo para isso acontecer é que o nível 2 do CMMI tem um foco gerencial, ou seja, tem o objetivo de resolver os problemas gerenciais. Em segundo lugar está toda a sua equipe, a equipe do software, participando de quarenta e uma práticas no total.

Mas é claro que isso é possível porque tanto o gerente do projeto quanto a equipe do software participam de um único projeto. Já o gestor de configuração, por exemplo, pode participar de mais de um projeto.

Na TABELA 2 temos todos os documentos formais relacionados com as práticas de cada PA do nível 2 do CMMI na MSA e no total. Ao todo são 38 (trinta e oito) documentos, todos eles com modelos pré-definidos no processo da empresa. A equipe de GDQ define esses modelos (chamados de *templates*) e eles são disponibilizados junto com o processo na intranet, contendo os campos a serem preenchidos e muitas vezes com instruções de preenchimento. Na TABELA 2 os zeros nas colunas de cada PA também foram omitidos por motivos de clareza.

Da mesma forma que ocorreu com as pessoas, a maioria dos documentos estão relacionados com 3 ou mais PAs, mostrando mais uma vez a complexidade e a necessidade de um processo bem definido.

Outro detalhe interessante nesta tabela são os dois documentos que tem relações com o maior número de práticas do CMMI: o primeiro é o Cronograma, seguido do Plano do Software. Ambos os documentos são gerenciados na maioria dos casos pelo gerente de projeto, e ambos contém informações relevantes para boa parte das práticas. Isso explica porque eles têm tantas relações e porque o gerente de projeto também tem.

TABELA 2

Número de práticas do CMMI com que cada documento está relacionado

Documento	Nº de Práticas por PA						TOTAL
	CM	PPQA	MA	PP	PMC	REQM	
ACE - Aceite de Produtos Entregues				2	4	2	8
ACEFP - Aceite Final de Projeto					1		1
AMP - Acompanhamento de Métricas do Projeto			4	11	6	1	22
AMPROD - Acompanhamento de Métricas da Produção			4	2	6	1	13
ARQUITETURA - Documento de Arquitetura do Software				1	1	2	4
BANCODEMÉTRICAS - Ciclo Vida Prod. SW				10			10
CDU - Especificação de Casos de Uso	6	4		4	8	4	26
CENARIO - Cenário de Caso de Uso						1	1
CHECVER - Checklist para Verificação e Validação				2	4	2	8
COMP - Especificação de Componente	5	4		4	8	2	23
COMPONENTES - Componentes do Software				1	1	1	3
CONDIS - Controle de Distribuição do Software				2	4	2	8
CONFIGURACAO - Controle de Configuração e Ambientes	7			1	4		12
CONRAS - Controle de Rastreabilidade						3	3
CONVER - Controle de Verificações						1	1
CRIACE - Critérios de Aceitação de Produtos				3	4	2	9
CRONOGRAMA - Cronograma	5	4	4	13	10	5	41
CRONOGRAMAPROD - Cronograma da Produção	3		2	8	9	5	27
CTS - Controle de Testes de Software				2	6	2	10
DECISOES - Relatório de Decisões Formais	1						1
DOCVISAO - Documento de Visão				14	5	4	23
GUPGQ - Guia de Utilização do Processo e Garantia da Qualidade	4	4	2	11	9	2	32
LICOES-SW - Lições de Projetos/Produtos da MSA				10			10
MEDIDAS e MÉTRICAS da MSA			1				1
METRICA - Especificação da Métrica			3	10			13
NDR - Notas de Reunião			1	2	5	2	10
NDRAC - Notas de Reunião de Análise Crítica			2	4	9	1	16
PGQ - Plano Geral da Qualidade		4			3	1	8
PLANIFPA - Planilha de FPA				2	1		3
PLANIUMM - Planilha de Unidades de Medida de Manutenção				2	1		3
PLANIUTS - Planilha de Unidades de Tamanho de Software				2	1		3
PLANSOFT - Plano do Software	4	4	2	13	9	5	37
RDP - Relatório de Desempenho de Projeto			2	1	4	1	8
REAGEC - Relatório de Auditoria de Gestão de Configuração	1				4		5
REQUISITOS - Controle de Requisitos				3	6	4	13
RISCOS - Controle de Riscos				1	1		2
RNF - Especificações de Requisitos Não-Funcionais						3	3
WBSCOMP - Estrutura Analítica do Projeto por Componentes				14	6	1	21

Fonte: Pesquisa do autor.

Ainda nesse levantamento de dados alguns sistemas relacionados às práticas foram identificados: *Docman*, *Scarab*, *CVS* e *VSS*, *Project Server*, *SIAP*, etc. Mais detalhes sobre eles na seção seguinte.

Finalmente foi feita uma classificação das evidências diretas utilizadas para se comprovar a realização das práticas no SCAMPI. Estas evidências podem estar em um documento específico, um sistema ou ser ainda um tipo específico de evidência

como um documento que não esteja no processo (um contrato com um cliente, por exemplo) ou alguns e-mails.

Na TABELA 3 temos esta classificação das evidências. É importante ressaltar que cada prática pode ter uma ou várias evidências. Algumas evidências envolvem um documento e um sistema. Nesses casos a evidência foi classificada nas duas categorias. Na TABELA 3 os zeros nas colunas de cada PA também foram omitidos por motivos de clareza.

**TABELA 3**  
Número de evidências diretas de cada categoria por PA e no total

Categorias das Evidências Diretas	Nº de Evidências Diretas por PA						TOTAL
	CM	PPQA	MA	PP	PMC	REQM	
Documentos	3	6	8	40	18	11	86
Scarab	5	6		3	9	11	34
VSS, CVS e demais infra-estruturas para gestão de configuração	6				1	2	9
SIAP				2			2
<i>Project Server</i>					4		4
Docman			1				1
Outros	2	1		6	2	4	15

Fonte: Pesquisa do autor.

Os documentos formais parecem ser o tipo de evidência preferido, com 86 (oitenta e seis) evidências em que são necessários. A explicação para isso é que o documento é uma evidência com pouquíssimas chances de não ser aceita, visto que foi concebido justamente para guardar as informações necessárias para determinada atividade, e conseqüentemente para determinada prática do CMMI.

Em segundo lugar aparece o Scarab, um sistema fundamental no processo da MSA, onde a maioria das informações do projeto são armazenadas. Mais detalhes sobre ele e sobre os demais sistemas na próxima seção.

#### 4.3. Ferramentas e sistemas de informação utilizados

##### 4.3.1. Infra-estrutura de rede e controle de versão

A MSA possui toda uma infra-estrutura de rede de computadores, com os acessos controlados através de permissões dadas aos usuários em cada pasta

compartilhada nessa rede. Cada usuário tem acesso somente às pastas de seu projeto, bem como a uma pasta exclusiva dele, que só ele tem acesso. Isso faz com que praticamente nada seja guardado nos discos rígidos dos computadores dos usuários, evitando perda de dados, visto que para estas pastas compartilhadas na rede a MSA existe uma política de *backup*. Os 4 entrevistados nesta pesquisa foram unânimes em citar estas pastas pessoais na rede, enfatizando que elas possuem *backup* diário e que, por essa razão, não faz sentido não salvar os arquivos lá.

Há também o uso de ferramentas de controle de versão. Estas ferramentas têm repositórios de arquivos centralizados em um servidor (também com *backup*), e fazem todo o controle de versão: é possível voltar a uma versão anterior, comparar duas versões, colocar uma mensagem ao gerar uma nova versão e verificar todas as versões existentes de cada arquivo, através das mensagens que foram gravadas.

Na MSA são usadas duas ferramentas desse tipo: CVS (*Concurrent Version System*) e VSS (*Visual Source Safe*). Cada projeto usa uma ou outra. Segundo a entrevistada 4, no início esse tipo de controle era por projeto, então cada um implementou de uma forma. No entanto, mais recentemente tem havido a tendência de centralizar esse controle, de forma a padronizar as atividades relacionadas a essa questão.

#### 4.3.2. Intranet e RMC (*Rational Method Composer*)

A intranet tem um papel muito importante nesse contexto para a MSA, porque é nela que é publicado o seu processo de desenvolvimento e manutenção de software, o Processo do Ciclo de Vida do Produto de Software. Esta publicação é feita através da ferramenta RMC (*Rational Method Composer*). O RMC é basicamente um sistema de gestão de conteúdo específico, que provê uma aparência e uma estrutura de gerenciamento comum para todos os conteúdos relativos ao processo. Além disso provê também um catálogo com processos pré-definidos, que ajudam os usuários a montar a partir deles seus processos reais.

A grande vantagem de se usar um sistema como esse é facilitar o acesso ao processo e a todos os seus detalhes, bem como facilitar o acesso à informação desejada, visto que tudo são *links* no site de intranet gerado: cargos (ou papéis),

atividades, *templates* (modelos de documentos) etc. A FIGURA 5, por exemplo, mostra a página do documento “ARQUITETURA”. Em qualquer página do processo publicado nesta ferramenta que houver uma referência a esse documento, esta referência será um *link* para esta página. Esta página contém informações sobre quais cargos (ou funções) se relacionam com esse documento, bem como para quais tarefas esse é um documento de entrada ou saída.

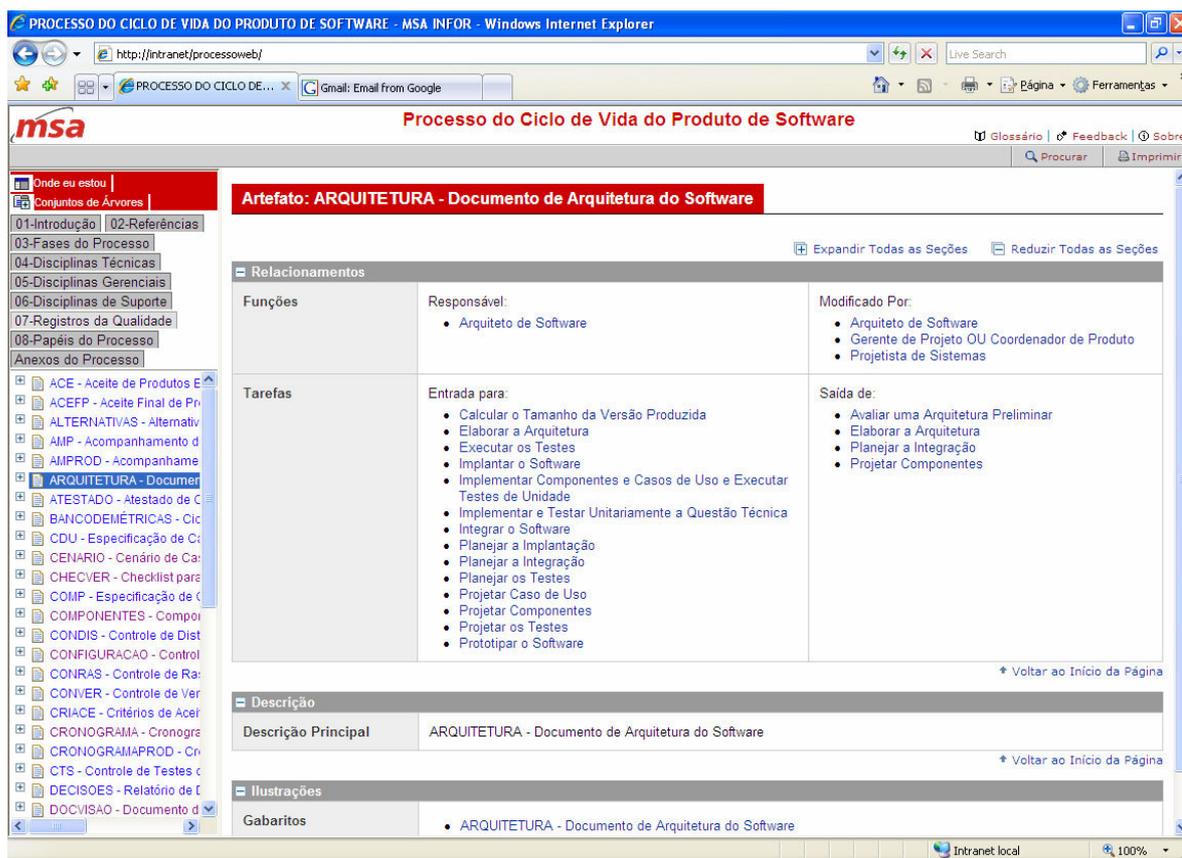


FIGURA 5: Página de um documento do processo da MSA publicado através da ferramenta RMC.  
Fonte: Pesquisa do autor.

Já a FIGURA 6 mostra a página do cargo, papel ou função do “Certificador da Qualidade de Software”. Da mesma forma, em qualquer página do processo publicado nesta ferramenta que houver uma referência a essa função, esta referência será um *link* para esta página. Esta página contém informações sobre quais atividades essa função desempenha e quais documentos ela modifica.

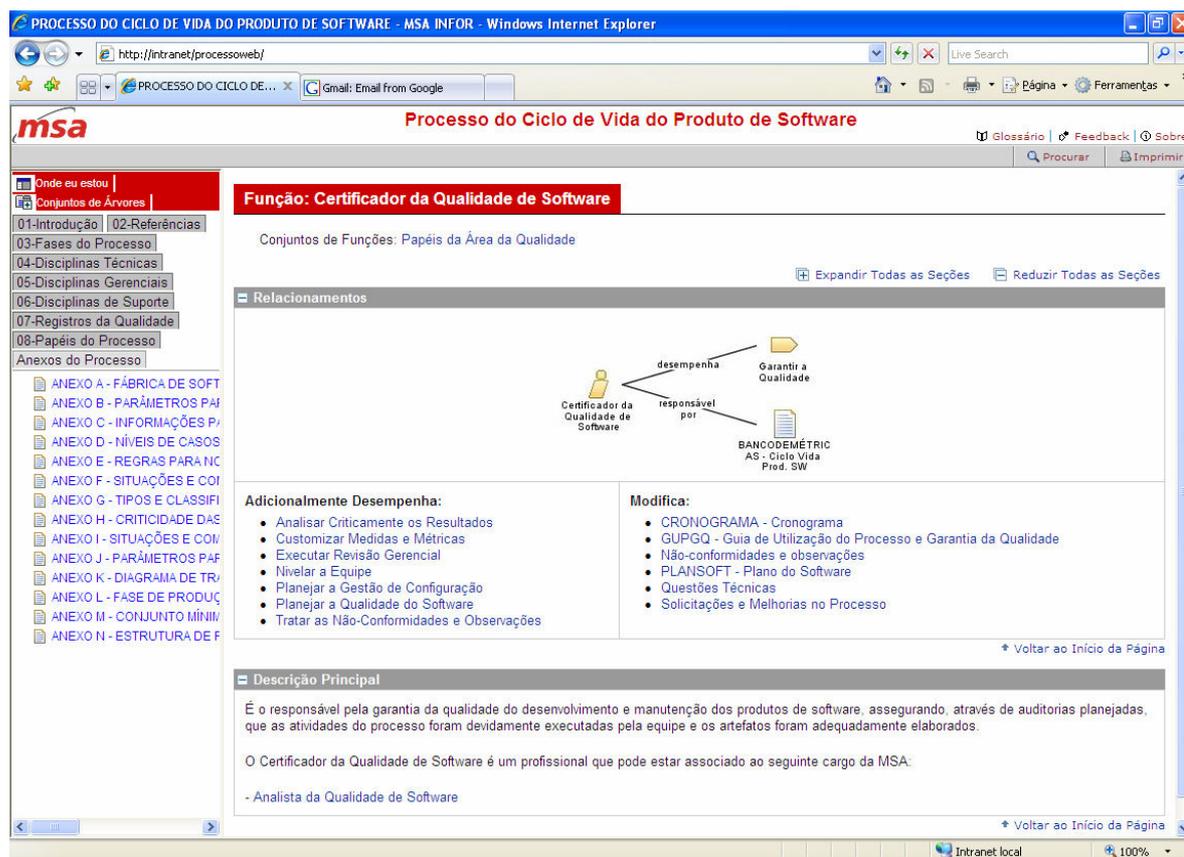


FIGURA 6: Página de um cargo ou função do processo da MSA publicado através da ferramenta RMC.  
Fonte: Pesquisa do autor.

Segundo o entrevistado 3, todas estas informações que estão dentro desse processo (textos das atividades, *templates* dos artefatos, padrões e anexos) estão sob gestão de configuração, através de ferramentas de controle de versão, e é a partir destas versões de cada elemento do processo, que uma nova versão do processo é liberada na intranet.

Os entrevistados 1 e 3 comentaram também que esta maneira de publicar o processo foi idealizada pela equipe de GDQ, e que melhorou e muito esta publicação, a disseminação do processo na empresa e a facilidade de atualizá-lo. O entrevistado 3 disse: “antes qualquer manutenção no processo era extremamente trabalhosa, pois era um documento enorme. E após a manutenção diversas cópias tinham que ser impressas e distribuídas aos interessados. Isso era muito lento e as informações sobre o processo ficavam desatualizadas muito facilmente.” A entrevistada 1 disse ainda que “o processo é uma coisa viva, que muda constantemente, então a ferramenta na intranet é o ideal, porque apresenta o

processo de maneira dinâmica, além de ser fácil de atualizar e a atualização é feita em um único local, com a liberação de uma nova versão na intranet.”

#### 4.3.3. Scarab

O Scarab é um sistema de rastreamento de artefatos de código-aberto, que teoricamente possibilita gerenciar e rastrear tudo o que é produzido em um projeto. Na MSA ele é usado, por exemplo, para registrar alterações, evoluções, não-conformidades e observações, questões técnicas (erros, *bugs*, sugestões sobre o produto), requisitos funcionais, requisitos não funcionais, componentes e casos de uso de cada projeto, além de solicitações e melhorias no processo e sugestões sobre o processo. Na FIGURA 7 temos uma tela do Scarab, com os *links* de algumas dessas questões e com uma descrição de cada uma delas.

É um sistema com interface *web* e também com controle de acesso (cada funcionário tem seu usuário com suas devidas permissões). Além disso, segundo o entrevistado 2 há uma padronização para que tudo esteja ligado na MSA: a mensagem colocada em cada nova versão dos arquivos das ferramentas de controle de versão contém normalmente um código, chamado “código de *commit*”, que também é utilizado nos registros do Scarab, tornando possível um fácil mapeamento entre as versões dos arquivos dos projetos e os registros do Scarab, sejam eles de qualquer natureza.

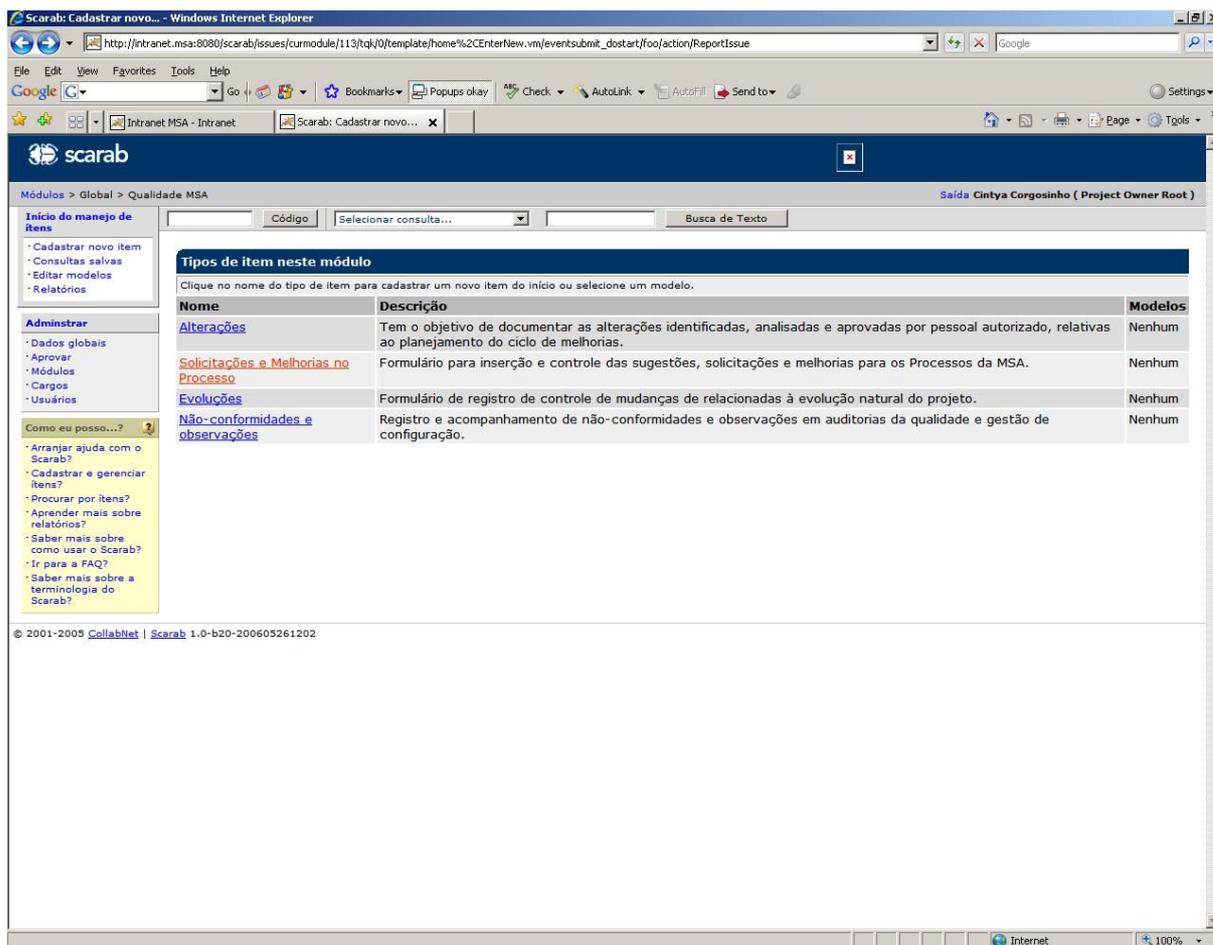


Figura 7: tela do scarab com alguns dos tipos de registros que são feitos nele.  
Fonte: Pesquisa do autor.

#### 4.3.4. Microsoft® Project Server

O *Project Server* é uma solução de gerenciamento de projetos feita pela Microsoft. Ele guarda as informações do projeto em um banco de dados central, protegido contra acessos não autorizados. O gerente do projeto pode controlar a segurança, definindo usuários e suas permissões.

The screenshot displays the 'Exibir minhas tarefas' (View my tasks) page in Microsoft Project Web Access 2003. The interface is viewed through Internet Explorer. The main content area shows a list of tasks with columns for 'Nome da Tarefa' (Task Name), 'Trab.' (Duration), '% trabalho concluído' (Completion %), and 'Trabalho real' (Actual Work). A Gantt chart grid is visible on the right, showing dates from 27/4 to 10/5. The tasks listed include 'MS-PRO-16 - SAT', 'Produção - SA', 'Manutenção', 'Implemen', 'Questõe', 'Quest', 'XP2', 'MS-SER-04 - PAT', 'Preparação da', 'Atividades T', 'Reunião Ge', 'Análise dos', 'Conference', and 'MS-TFP-02- Fra'. The interface also features a left sidebar with navigation options and a top navigation bar with links like 'Home', 'Tarefas', 'Projetos', etc.

FIGURA 8: Tela da interface web do *Microsoft® Project Server*.  
Fonte: Pesquisa do autor.

Outra vantagem interessante é que ele utiliza tanto uma interface web (FIGURA 8) quanto o tradicional Microsoft Project (FIGURA 9) como aplicação cliente.

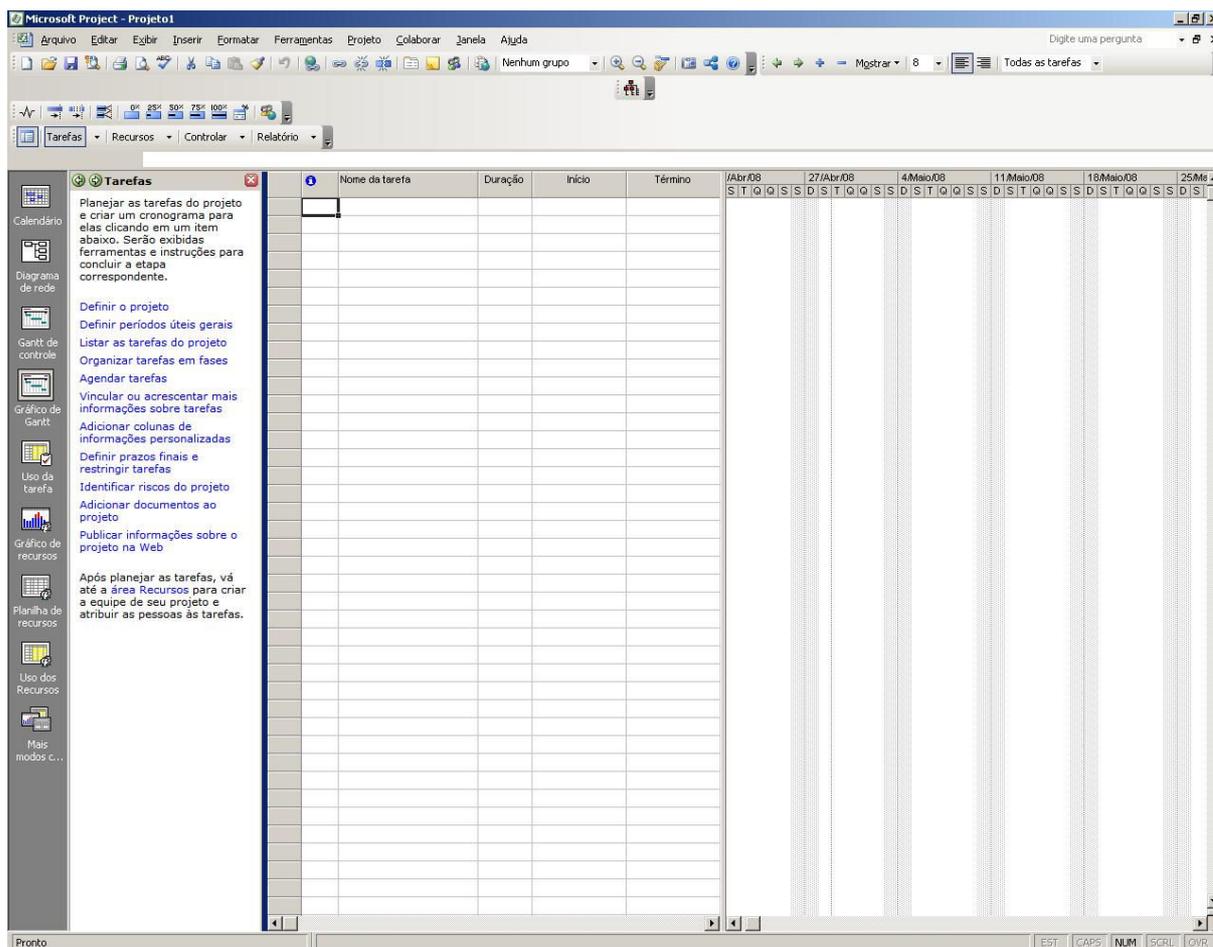


FIGURA 9: Tela do *Microsoft® Project* sendo usado como cliente do *Microsoft® Project Server*.  
Fonte: Pesquisa do autor.

A MSA utiliza o *Project Server* principalmente para gerenciar prazos e atribuir tarefas aos funcionários, papel este desempenhado pelos gerentes de projetos. Segundo o entrevistado 2, no *Project* também há a padronização de se cadastrar tudo utilizando-se o mesmo “código de *commit*” de tal forma a mapear os registros com os registros no Scarab e com as versões dos arquivos modificados nas ferramentas de controle de versão.

#### 4.3.5. Docman

O Docman é um *software* de gestão eletrônica de documentos (GED), desenvolvido pela própria MSA e que possui tecnologia própria e interface *web*. Permite o desenvolvimento de soluções GED customizadas e possui interface amigável que facilita a navegação dos usuários, possibilitando maior produtividade.

Ele é usado na MSA para a gestão dos documentos da organização como um todo, documentos estes que na maioria dos casos extrapolam o contexto do desenvolvimento de software. Dos documentos relacionados a esse contexto, a MSA guarda no Docman apenas os documentos de métricas, como, por exemplo, o documento MEDIDAS e MÉTRICAS da MSA, mesmo porque esse documento é também um documento organizacional. Inclusive os entrevistados 1, 2 e 3 citaram o docman justamente como sendo o sistema utilizado para documentos que realmente afetam a organização inteira, como as normas da empresa.

Ou seja, a maioria dos usuários do contexto do desenvolvimento de software da MSA apenas consultam o Docman. Apenas a equipe de GDQ tem controle sobre alguns documentos relacionados às métricas e lições aprendidas da organização.

Ao serem questionados se conseguem encontrar qualquer informação que necessitem na organização, os entrevistados 1 e 3 disseram que quando se trata de uma informação “mais organizacional” (i.e., fora do contexto deles) surgem algumas dúvidas. No entanto estas dúvidas são sanadas por um documento que todos tem acesso para a leitura e que é controlado pelo Docman. Trata-se do documento LISTAMESTRA, que especifica quais informações estão em cada documento da organização em geral, e onde cada documento está acessível. Segundo o entrevistado 3 “essa rastreabilidade evita que tenhamos que procurar outra pessoa para encontrar a informação”.

Na FIGURA 10 temos uma tela do Docman, onde pode-se ver o *link* para o documento LISTAMESTRA. Pode-se observar também que todos têm acesso a ele, visto que a “Chave acesso” está com o valor “1 – Acesso Geral”.

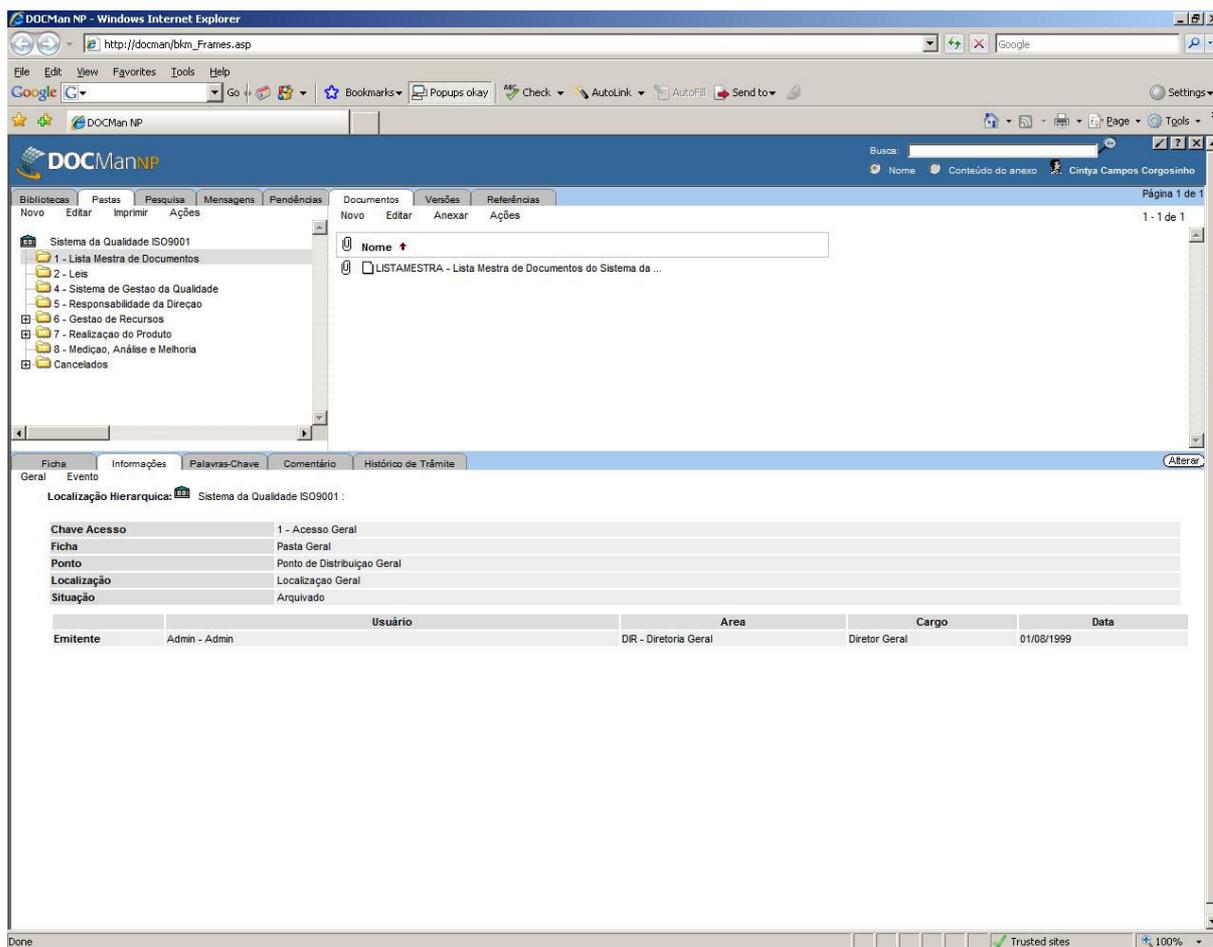


FIGURA 10: Tela do Docman, mostrando o link para o documento LISTAMESTRA.  
Fonte: Pesquisa do autor.

#### 4.3.6. SIAP

O SIAP (Sistema de Administração de Projetos) também é um sistema desenvolvido pela própria MSA e também tem uma interface *web*. Na FIGURA 11 temos uma tela desse sistema, com suas principais opções.

O objetivo deste sistema é disponibilizar de forma integrada e íntegra as operações para gerenciamento de projetos, utilizando estas informações para controlar as participações dos sócios nos lucros, o pagamento de terceiros e o faturamento de clientes. Ou seja, a parte financeira dos projetos da MSA.

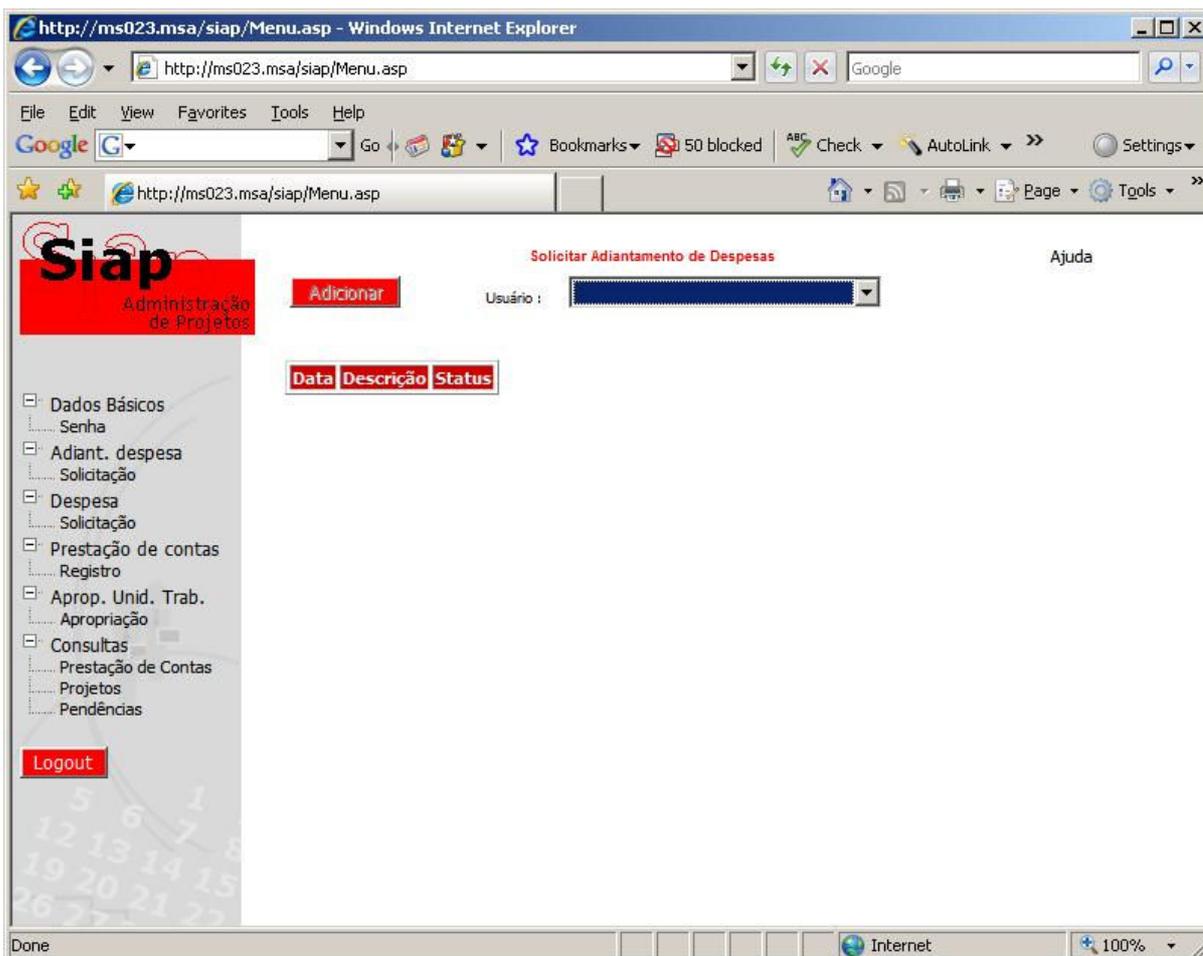


FIGURA 11: Tela do SIAP, mostrando suas principais opções.  
Fonte: Pesquisa do autor.

#### 4.4. Dificuldades encontradas na adequação dos processos para a certificação

Como já foi comentado anteriormente, a estrutura de funções e de processos da MSA já existia antes da certificação do CMMI. Ou seja, tiveram apenas que adaptar o que já existia para atender aos requisitos do CMMI, realizando as práticas do mesmo e registrando as evidências que as comprovam.

Mas é claro que essa adaptação não foi fácil. Como muito bem colocou o entrevistado 3, “toda mudança tem seu lado positivo, mas gera também um pouco de resistência por parte das pessoas envolvidas em mudar sua rotina. Foi necessário mostrar para as pessoas a importância disso, trazê-las para uma sala de reunião, e às vezes até para uma sala de aula, com treinamentos, e mostrando os benefícios. Foi um trabalho de convencer as pessoas a mudarem a maneira como

trabalhavam e lidavam com as informações”. Isto é, para ele a maior dificuldade está justamente em pessoas que não querem mudar seu comportamento informacional, insistindo inclusive em ter uma versão impressa do processo, ao invés de consultá-lo na intranet da empresa.

Para o entrevistado 2 a maior dificuldade nesse período de adequações foi que “todos os membros de todas as equipes da empresa precisavam estar cientes dessas adequações. E algumas pessoas eram novas na empresa. Eu, por exemplo, era novo nesta função e tive que aprender o processo antigo que eu não conhecia tão bem para este papel de gerente de projeto. Durante a certificação no CMMI eu tive que conhecer como era este papel e já estar ciente das novas alterações. Então isso gerou um trabalho extra, para estarmos realmente preparados, até mesmo porque nós somos entrevistados na certificação, e no meu caso individualmente”. Ou seja, a disseminação de todas as informações necessárias para cada pessoa definitivamente não foi uma tarefa fácil.

A entrevistada 1 apontou como maior dificuldade justamente o fato de somente a equipe de GDQ conhecer realmente a fundo o modelo CMMI. As demais pessoas apenas executam as atividades do processo da MSA, que por sua vez atendem às práticas do CMMI. Segundo ela “na época da certificação isso foi um problema, porque os avaliadores faziam entrevistas utilizando os termos e áreas do CMMI, e muitas vezes as pessoas ficavam perdidas, por não terem essas informações”. Isso foi resolvido com muito treinamento das pessoas para que elas conhecessem as PAs e termos do CMMI relacionados com as atividades que elas executam.

Finalmente no caso da entrevistada 4 não houve grandes dificuldades informacionais, apenas um detalhe segundo ela: “o que acontecia e acontece sempre são opiniões divergentes. Algumas pessoas acham que determinada coisa deve ser feita de uma maneira e você sabe que aquilo não dará certo”. Nesses casos um consenso tinha que ser alcançado e então pequenas mudanças eram implementadas no processo.

#### 4.5. Percepção das pessoas da gestão da informação nesse contexto

Ao serem questionados se durante essa adequação do processo e conseqüente

certificação CMMI eles ouviram alguém usar especificamente o termo “Gestão da Informação”, os 4 entrevistados foram unânimes em dizer que não: ou simplesmente disseram que não, ou não lembravam ou tinham quase certeza que não.

No entanto, logo na seqüência foram questionados se mesmo sem utilizar o termo, houve iniciativas claras de gestão da informação durante a adequação do processo, de tal forma a organizar as informações e facilitar o seu acesso. Todos responderam que sim, citando as ferramentas que são utilizadas para isso e enfatizando a importância disso.

A entrevistada 1 disse que “mesmo não tendo usado esse termo, sem dúvida é uma preocupação da nossa área de GDQ (Gestão da Qualidade) gerir todas essas informações relacionadas ao processo e às auditorias”. O entrevistado 3 comentou que “particularmente por conhecer um pouco de gestão da informação, eu podia perceber que as coisas estavam sendo feitas para se ter também a gestão da informação. (...) Informações cruciais para a empresa como missão, objetivos, etc são inclusive espalhadas em quadros pelos corredores.”.

Um outro detalhe importante nestas respostas foi o que colocou a entrevistada 4: “muitas vezes fazemos as coisas sem saber o nome”. Isso realmente é o que mais parece fazer sentido. A organização parece se preocupar tanto em estudar o CMMI, gerência de projetos e seus processos que não dá a devida atenção à gestão da informação, mas ela acaba acontecendo por ser importantíssima nesse contexto. Só que acontece de uma maneira informal, ou seja, sem ter todas as definições em um só local, sem ter um documento com definições da gestão da informação especificamente. Mas se todos os detalhes forem coletados pode-se identificar várias características, por exemplo, do modelo de Davenport nesse contexto; o que foi feito na Seção 4.7.

Mas para coletar a percepção das pessoas em relação à gestão da informação, à luz do modelo de Davenport, avaliamos as respostas dadas pelos 4 respondentes aos questionários de duas formas. Na primeira consideramos cada respondente separadamente, considerando as respostas “sim” às afirmativas para se chegar ao percentual de aderência a cada componente do modelo e ao modelo como todo,

através da média aritmética dos percentuais de todos os componentes. O resultado total foi alcançado através da média aritmética dos percentuais de todos os respondentes. Esses resultados estão na TABELA 4.

TABELA 4

Porcentagem de afirmativas com respostas “sim” por componente, por respondente e no total (média dos respondentes)

Componentes do Modelo	Resultado por Respondente (%)				Total
	Resp. 1	Resp. 2	Resp. 3	Resp. 4	Média (%)
Estratégia da Informação	100	100	60	80	85
Política da Informação	80	100	100	100	95
Cultura e Comportamento em Relação à Informação	60	40	80	60	60
Equipe Especializada em Informação	80	100	60	80	80
Processos de Gerenciamento da Informação	60	80	100	80	80
Arquitetura da Informação	60	60	60	60	60
Conectando a empresa: a informação e a organização (situação dos negócios)	100	80	60	80	80
Conectando a empresa: a informação e a organização (investimento em tecnologia)	100	100	100	100	100
Conectando a empresa: a informação e a organização (disposição física)	80	80	60	60	70
Informação e o Ambiente Externo (mercados de negócios)	100	100	80	80	90
Informação e o Ambiente Externo (mercados de tecnologia)	100	60	80	100	85
Informação e o Ambiente Externo (mercados de informação)	40	40	60	60	50
<b>Modelo de Davenport</b> (média de todos os componentes)	<b>80</b>	<b>78,33</b>	<b>75</b>	<b>78,33</b>	<b>77,92</b>

Fonte: Pesquisa do autor.

Pode-se perceber que o resultado do modelo como um todo, levando em consideração os 4 respondentes, foi de 77,92% de aderência. Um resultado muito alto, que mostra que a organização tem gestão da informação, mas não de forma explícita. É interessante observar ainda que os respondentes foram orientados a responder “não” caso não entendessem a afirmativa. Ou seja, foi um teste rigoroso, visto que só responderam “sim” se entenderam o que está na afirmativa e se conseguiram fazer uma correspondência entre o conteúdo da afirmativa e algo que é feito na MSA.

As respostas aos questionários também foram avaliadas de uma segunda forma: consideramos apenas um percentual total. Esse percentual foi obtido considerando apenas as afirmativas que obtiveram pelo menos 3 respostas “sim”. Fizemos esta avaliação para cada componente e obtivemos também um percentual para o modelo

como um todo, através da média aritmética dos percentuais de todos os componentes. Estes resultados são apresentados na TABELA 5.

TABELA 5

Porcentagem de afirmativas com pelo menos 3 respostas “sim” por componente e no total

Componentes do Modelo	Resultado
Estratégia da Informação	80
Política da Informação	100
Cultura e Comportamento em Relação à Informação	60
Equipe Especializada em Informação	80
Processos de Gerenciamento da Informação	100
Arquitetura da Informação	60
Conectando a empresa: a informação e a organização (situação dos negócios)	100
Conectando a empresa: a informação e a organização (investimento em tecnologia)	100
Conectando a empresa: a informação e a organização (disposição física)	80
Informação e o Ambiente Externo (mercados de negócios)	100
Informação e o Ambiente Externo (mercados de tecnologia)	80
Informação e o Ambiente Externo (mercados de informação)	40
<b>Modelo de Davenport</b> (média de todos os componentes)	<b>81,67</b>

Fonte: Pesquisa do autor.

Analisando desta forma, o resultado foi ainda um pouco maior: 81,67% de aderência com o modelo de Davenport. Ou seja, tudo indica que realmente as pessoas não explicitam a gestão da informação, mas ao serem questionadas em detalhes a respeito disso acabam demonstrando que isso realmente é feito na organização.

#### 4.6. Sugestões e aprendizados

Os 4 entrevistados desta pesquisa foram questionados se tinham alguma sugestão para melhorar ainda mais o processo na MSA, inclusive levando em consideração a gestão da informação. Cada um respondeu com sugestões relacionadas à(s) PA(s) que mais se relacionam com o seu cargo.

A entrevistada 1 deu uma sugestão com relação à documentação, mais especificamente com relação às planilhas atuais de auditorias de qualidade. Segundo ela são planilhas que contém todas as informações necessárias, no entanto em um formato inadequado, de difícil preenchimento e consulta. A sugestão seria disponibilizar estas planilhas em um formato diferente, na *web*, algo parecido com o que foi feito com o processo. Nesse caso os itens verificados na auditoria seriam marcados nesta aplicação *web*, e depois seria possível retirar relatórios com

estas informações.

O entrevistado 2 sugere uma maior integração das ferramentas atualmente utilizadas na MSA. Segundo ele várias informações acabam tendo que ser replicadas no Scarab e no *Microsoft® Project*, fazendo com que tanto ele e sua equipe tenham que ficar alimentando os dois sistemas e acompanhando as questões nos dois sistemas. Ele sugere ainda que os *templates* do processo (moldes dos documentos padronizados do processo) tenham mais exemplos e mais instruções de preenchimento. Com isso ganhariam tempo e qualidade nesses documentos. Além disso, segundo ele alguns *templates* tem informações redundantes, ou seja, seria possível retirá-las e deixar em um só.

O entrevistado 3 também tem sugestões ligadas ao ferramental utilizado. Segundo ele as métricas da MSA são atualmente coletadas e processadas em um processo não automatizado. A idéia seria usar uma nova ferramenta na empresa, justamente para automatizar este processo. Esta nova ferramenta já buscaria os dados brutos nas demais ferramentas, já faria os cálculos e finalmente iria exibir os resultados de uma forma bastante palpável, com cores, enfim, com características inclusive de uma ferramenta de BI (*Business Intelligence*). Isso facilitaria também a tomada de decisão por parte da alta gerência.

Já a entrevistada 4 comentou sobre sua última sugestão que foi implementada. Havia uma planilha chamada “controle de distribuição”, mas estava dividida em duas partes, cada uma armazenada em um local. A idéia foi juntar tudo em uma única planilha, mas para isso teriam que ser incluídas mais informações na mesma. Discutiram então com a equipe de GDQ e um novo formato foi liberado. Ainda segundo esta entrevistada, esse tipo de situação acontece muito, e sempre dessa forma: alguém dá uma sugestão de melhoria, a equipe de GDQ avalia, conversa com a pessoa que sugeriu, e chegam a um consenso.

Os 4 entrevistados também foram questionados a respeito do que recomendariam e o que não recomendariam para uma organização que estiver pensando em se certificar ou já no início do processo de certificação. Cada um respondeu com recomendações relacionadas à(s) PA(s) que mais se relacionam com o seu cargo.

A entrevistada 1 recomenda prestar atenção no foco das auditorias de qualidade, para se fazer uma análise crítica e que realmente agregue valor para a gerência dos projetos, ao invés de dar excessiva importância a pequenos detalhes de conformidade. Ela não recomenda fazer auditorias em curtos intervalos de tempo. Ao contrário, deve-se planejar a periodicidade das auditorias, de tal forma a se tornarem viáveis e serem bem feitas.

O entrevistado 2 recomenda que desde o início do processo de adaptação e certificação do CMMI sejam feitos treinamentos. Isso porque além de ter que saber a rotina diária de trabalho, as pessoas são entrevistadas durante a certificação, e precisam estar seguras nessas entrevistas. Outro detalhe que ele chama a atenção é que tanto esses treinamentos quanto a certificação em geral tomam tempo e a empresa deve considerar isso também desde o início. O que ele não recomenda são adequações no processo feitas às pressas e muito próximas ao período de avaliação para a certificação. Isso porque uma adequação pode ter impacto no trabalho de inúmeras pessoas, e leva-se um certo tempo até todos estarem alinhados com a mudança.

O entrevistado 3 recomenda que as métricas que forem criadas para a empresa devem focar na previsibilidade, ou seja, o gerente deve conseguir através da análise das métricas prever as situações futuras do projeto. É muito importante também ter um documento para cada métrica, e segundo o entrevistado “este documento deve estar disponível para todos os envolvidos, com informações sobre os procedimentos de coleta, a periodicidade da coleta da informação, onde será armazenado, como será analisado e que tipo de informação será fornecida pela métrica”. O que ele não recomenda é criar métricas apenas para atender às práticas do CMMI, ou seja, as métricas devem ser criadas com o objetivo principal de melhorar a empresa cada vez mais.

Finalmente a entrevistada 4 recomenda que a gestão de configuração seja planejada como um todo desde o início. Na MSA, cada projeto ou produto implantou sua própria gestão de configuração inicialmente. Todas as implantações atendem ao CMMI, mas cada uma à sua maneira. Isso pode se tornar um problema se a empresa resolver depois unificar a gestão de configuração, que é justamente o que

ocorreu na MSA. No entanto, essa entrevistada também não recomenda que a gestão de configuração seja exatamente igual para todos os projetos ou produtos da organização. Segundo ela, “se for unificar absolutamente tudo, provavelmente alguns projetos serão muito penalizados em prol de outros.”

4.7. Relações entre cada componente do modelo de Davenport e a certificação de processos de software neste estudo de caso

#### 4.7.1. Estratégia da Informação

Apesar de não possuir um documento, por exemplo, que defina exclusivamente a estratégia da informação da empresa, a MSA nitidamente possui uma estratégia, com pelo menos 3 dos enfoques citados no modelo de Davenport:

- Conteúdo da informação: há a seleção de informações que estarão disponíveis na intranet e no Docman, ou seja, as informações que são vitais para a empresa, na maioria informações ligadas ao desenvolvimento de software;
- Processos de informação: pode-se considerar que dentro do processo de desenvolvimento de software também estão definidos os processos informacionais desse contexto: quem faz cada atividade, quem produz cada documento padronizado, quem recebe cada um desses documentos como entrada para outras atividades, etc;
- Novos mercados de informação: é claro que a MSA investiu na certificação de seus processos de desenvolvimento de software principalmente para que seus projetos fossem mais bem gerenciados, seus produtos tivessem maior qualidade e ganhassem mais mercado na comercialização desses produtos e serviços relacionados, ou mesmo porque através de uma análise do setor de negócios tenha mostrado que seus concorrentes já eram certificados. No entanto, um outro mercado se abre: a consultoria em processos de desenvolvimento de software e CMMI. Nada impede que a MSA comece a explorar este mercado. Ou seja, se em algum momento a alta gerência da MSA decidir que é viável vender parte das informações e experiências que

acumularam durante esse período, basta haver uma organização interna de como disponibilizar esses serviços de consultoria.

#### 4.7.2. Política da Informação

Segundo o modelo de Davenport qualquer política de informação que seja implantada irá gerar conflitos internos, ciúme pela divisão de recursos, etc. No contexto da CPDS isso não é diferente. As adaptações ao PDS podem influenciar no trabalho de todos os envolvidos, mudando inclusive sua rotina diária. Colaboradores podem perder o controle e até mesmo o acesso a determinadas informações devido ao processo.

Pode haver inclusive resistência a essas mudanças no PDS, sendo que isso foi citado nas entrevistas. O entrevistado 3 disse que foram necessárias várias reuniões e apresentações para convencer as pessoas da importância disso. Ou seja, foram sim travadas batalhas políticas dentro da organização, que envolviam mudanças informacionais dentro das mudanças no PDS. Várias informações do projeto que antes poderiam não estar totalmente padronizadas e estar da forma que o gerente bem quisesse agora teriam que estar seguindo o padrão.

Com relação ao modelo adotado para se “governar a informação” pode-se dizer que o que mais se enquadra ao caso é o federalismo, visto que o controle das informações acaba sendo por projeto, cada um com uma equipe diferente, etc. Mas, por outro lado, é importante ressaltar que as definições dos *templates* (modelos dos documentos padronizados) são realizadas e liberadas por uma equipe central (equipe de GDQ), mas muitas vezes consultando membros das equipes dos projetos. Inclusive parece haver uma tendência dessas consultas serem feitas, através de reuniões com o objetivo de se alcançar um consenso. A entrevistada 4 inclusive comenta sobre isso, dizendo que acontece o tempo todo.

#### 4.7.3. Cultura e Comportamento em Relação à Informação

Sem dúvida que a cultura e o comportamento informacional são alterados com CPDS, visto que para se atender às práticas do CMMI, por exemplo, é necessário alterar como as pessoas realizam suas atividades, os sistemas que utilizam, as

informações com as quais lidam, e até a maneira como lidam com estas informações. Na MSA, o entrevistado 3 disse inclusive que “foi um trabalho de convencer as pessoas a mudarem a maneira como trabalhavam e lidavam com as informações”. O maior exemplo disso é o processo que passou a ser consultado pela intranet ao invés de estar impresso. Algumas pessoas lutaram contra essa mudança, e provavelmente contra muitas outras.

Foi possível identificar neste contexto na MSA as três espécies fundamentais de comportamento informacional que devem ser estimuladas para melhorar o ambiente informacional, segundo o modelo de Davenport:

- **Compartilhamento de informações:** no modelo há uma diferenciação clara entre relatar e compartilhar informações. O relato de informações acontece devido ao próprio CMMI, que define quais informações devem ser passadas para a alta gerência, por exemplo. Mas o compartilhamento de informações foi identificado na MSA no contexto da CPDS. Durante a certificação as pessoas tinham tempo para estudar e faziam juntas estudos dirigidos para aprender de forma mais rápida e interativa. Além disso, mesmo após a certificação, há um banco de lições aprendidas, que todos colaboram para que erros que já foram cometidos por algum colaborador não se repitam na organização.
- **Administração da sobrecarga de informações:** se o modelo CMMI fosse inteiramente apresentado, ou mesmo parcialmente, a todas as pessoas envolvidas com o desenvolvimento de software na MSA, seria um caos informacional, visto que o modelo é muito extenso e complexo. A MSA teve essa preocupação com essa sobrecarga de informações, deixando a adequação ao modelo sob a responsabilidade da equipe de GDQ, especializada em definir e manter o processo para atender ao CMMI, com a participação de apenas alguns membros das outras equipes. Na maioria dos casos as equipes dos projetos conhecem apenas as atividades que são definidas no processo e que elas devem executar. Além disso, ao acessar o processo disponível na *web*, as informações certas chegam às pessoas certas, visto que elas podem procurar pelo seu cargo ou função, de tal forma

a ver apenas as suas atividades, os documentos relacionados, etc.

- Redução de significados múltiplos: existe esta preocupação na definição do processo da MSA. Atualmente é mais fácil fazer qualquer manutenção, visto que ele está em formato eletrônico, gerenciado pela ferramenta RMC. Ao mudar o nome de um documento ou de um cargo ou função, por exemplo, ele já é atualizado automaticamente em todo o processo. Essa foi inclusive uma das vantagens de se adotar esta forma de publicação do processo, visto que antes era um documento enorme e difícil manutenção.

#### 4.7.4. Equipe Especializada em Informação

A MSA é uma grande organização e possivelmente possui várias equipes, inclusive fora do contexto de desenvolvimento de software, que podem ser consideradas equipes especializadas em informação. Mas especificamente nesse contexto, na MSA, podemos considerar a equipe de GDQ seja a equipe especializada em informação, especializada nas informações relativas ao PDS e à CPDS.

Apesar de ser composta por pessoas com formação em ciência da computação e sistemas de informação, esta equipe tem cumprido muito bem o seu papel na organização. Abaixo uma breve análise de como realizam cada uma das quatro tarefas básicas sugeridas no modelo de Davenport para se contemplar os atributos que determinam o valor da informação na organização:

- Condensação: a informação é transmitida de forma curta e eficaz. Apesar do PDS todo ser enorme, o colaborador consegue achar rapidamente a atividade de seu interesse, que já resume tudo o que ele precisa saber a respeito, incluindo referências diretas e indiretas a cargos ou funções, documentos, sistemas e outras atividades.
- Contextualização: foi fundamental no período de adaptação do processo. Além de apresentar o novo processo, foi necessário mostrar como aquilo se relacionava com o que era feito antes, fazendo-se uma comparação e mostrando os benefícios.

- Apresentação: foi uma preocupação da equipe de GDQ, que deu vários treinamentos para vários públicos diferentes: gerentes de projeto, analistas de sistemas, programadores, etc. E a maneira de apresentar estas informações muda de acordo com o público.
- Meio: a equipe de GDQ usa vários meios diferentes para comunicar as informações desse contexto. Como vimos na seção 4.3 são várias os sistemas e ferramentas utilizadas na organização, além de e-mails e reuniões presenciais. Cada um desses meios é utilizado para um propósito específico, adequado a cada tipo situação.

#### 4.7.5. Processos de Gerenciamento da Informação

Na MSA não houve a preocupação em definir explicitamente um processo de gerenciamento da informação, mas ao examinar tudo o que foi feito pode-se identificar os quatro passos do processo genérico de gerenciamento da informação proposto no modelo de Davenport.

O primeiro passo, determinação das exigências da informação, foi executado ao examinarem o que já tinham em seu PDS e o que precisavam ter para atender a todas as práticas do CMMI.

O segundo passo, obtenção de informações, foi feito através da busca de informações do próprio CMMI e de outras fontes, como por exemplo informações a respeito de gerência de projetos, gerência de configuração, auditorias, de tal forma a se construir o PDS da MSA, estruturá-lo e formatá-lo de acordo também com os interesses da organização.

O terceiro passo, a distribuição, realmente combinou as duas estratégias para isso definidas no modelo de Davenport, como já era esperado. Em um primeiro momento a distribuição das informações foi feita de forma ativa pela equipe de GDQ, inclusive treinando cada equipe de acordo com suas atividades na organização. Em um segundo momento, já com as equipes treinadas nas novas atividades, os colaboradores já eram capazes de buscar, na maioria dos casos, as informações das quais necessitavam, nos vários documentos e sistemas de informação da

empresa. Inclusive os quatro entrevistados responderam que eles e suas equipes dificilmente precisam perguntar onde está determinada informação pra alguém, ou seja, são realmente capazes de encontrá-las sozinhos.

O quarto e último passo, o uso da informação, certamente não é ignorado na MSA. Mesmo porque se as pessoas não usarem estas informações elas não estarão seguindo o PDS da MSA, e conseqüentemente não estarão aderentes ao modelo CMMI. Para verificar esta aderência, a equipe de GDQ faz auditorias de qualidade periodicamente em todos os projetos. Isso garante o uso das informações atualizadas do PDS, tais como: últimas versões dos *templates* dos documentos padronizados, como realizar as atividades envolvidas, como realizá-las, quem é o responsável, etc.

#### 4.7.6. Arquitetura da Informação

O principal ponto defendido por Davenport em seu modelo é que o objetivo de uma arquitetura da informação é mudar a maneira que os funcionários lidam com as informações. Isso certamente aconteceu na MSA, o que já explicado anteriormente.

Além disso, toda esta adequação do PDS ao CMMI não foi feita apenas pela equipe de GDQ e imposta às demais equipes. Durante as adequações todas as pessoas puderam opinar em como adequar suas atividades. E mesmo após a certificação, as pessoas podem dar sugestões de alterações no processo, e inclusive discutir estas alterações com a equipe de GDQ até que um consenso seja alcançado. Esse consenso atende ao CMMI, aos conhecimentos específicos e ao modo de trabalhar das pessoas que executam as atividades.

Outro fato interessante é que se considerarmos a MSA como um todo, e não apenas as equipes ligadas diretamente ao desenvolvimento de software, veremos que há uma arquitetura de informações geral, de informações comuns. Mas a parte relativa ao PDS ficou a cargo da equipe de GDQ, com uma atenção maior e uma preocupação de estar tudo muito bem definido. Ou seja, não foi tudo pensado de uma vez só, como também é sugerido no modelo de Davenport.

#### 4.7.7. Conectando a Empresa: A Informação e a Organização

##### 4.7.7.1. Situação dos Negócios

De fato uma melhora na situação informacional da empresa leva a uma melhora na situação administrativa como um todo. No caso, o CMMI foca principalmente em uma das estratégias de negócios propostas no modelo de Davenport, a excelência operacional, na qual há a redução dos custos e o aumento da qualidade dos produtos.

##### 4.7.7.2. Investimento em tecnologia

Como a MSA é uma empresa de tecnologia como atividade fim, é óbvio que investe bastante em tecnologia também em sua infra-estrutura. Isso pode ser visto na seção 4.3 onde foram mostradas as principais ferramentas e sistemas de informações utilizados pela empresa.

Mas é importante observar que todas as ferramentas utilizadas tem um propósito bem claro e definido, tendo informações e processos por trás de cada uma delas. Apesar de que algumas coisas ainda podem ser melhoradas, como uma melhor integração das ferramentas, detalhe este citado pelo entrevistado 2.

Outra característica que está de acordo com o modelo de Davenport é a do foco estar na informação e não na tecnologia. Um exemplo disso é o que o entrevistado 3 disse a respeito de uma nova ferramenta que estão procurando para analisar as métricas da organização automaticamente e já exibir os resultados de uma forma palpável. Ou seja, eles já definiram todos os procedimentos para isso e inclusive já o fazem, de forma manual. E querem agora apenas automatizá-lo, ao invés de achar que a tecnologia pode resolver tudo. Esse é o caminho, segundo o modelo.

##### 4.7.7.3. Disposição do espaço físico

A disposição do espaço físico na MSA pareceu bastante adequada, onde os membros de uma mesma equipe ficam próximos. Isto facilita bastante a comunicação entre eles, sendo que certamente esta é a comunicação mais comum dentro da organização.

#### 4.7.8. Informação e o Ambiente Externo

##### 4.7.8.1. Mercados de negócios

É fundamental que os responsáveis por implantar um modelo como o CMMI numa organização como a MSA, por exemplo, estejam certos de que estão no mercado correto, e que essa implantação realmente tenha impactos positivos nos negócios da empresa, mesmo que seja a longo prazo, como redução de custos e aumento da qualidade dos produtos.

##### 4.7.8.2. Mercados de tecnologias

A MSA está sempre avaliando novas tecnologias externas que possam melhorar seus processos internos, incluindo o PDS. Um exemplo disso foi o já citado uso da ferramenta RMC para a publicação na *web* do PDS da MSA, que se mostrou extremamente eficiente e com certeza colaborou e muito para a certificação do CMMI ser conseguida em menos tempo.

Mas isso só foi possível porque a equipe de GDQ estava atenta às essas novas tecnologias externas que estavam disponíveis, e conseguiu enxergar nelas uma oportunidade. Foi feita uma avaliação e com o resultado positivo a ferramenta foi implantada na organização. Esse procedimento é exatamente o que recomenda o modelo de Davenport a respeito desta questão.

##### 4.7.8.3. Mercados de informação

Além de melhorar a situação da MSA no mercado de negócios, o CMMI também fez com que esta organização explorasse mais os mercados de informação. Como adquiriu uma vasta experiência na implantação de um PDS que atende às práticas do CMMI, passou a prestar consultorias neste contexto para outras empresas, de tal forma a colaborar no processo de adaptação ao CMMI nestas organizações.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a crescente evolução das tecnologias de informação e comunicação projetos de software são cada vez maiores e mais complexos e cada vez mais a divisão de tarefas e competências é fundamental para que haja produtividade e qualidade no software produzido.

Quando a divisão de tarefas começou era muito simples implementá-la, uma vez que as equipes eram pequenas e a complexidade dos projetos ainda não era tão grande. Mas nos últimos anos, ter um PDS eficiente tornou-se fator de diferenciação no mercado para organizações dessa área. É por essa razão que as empresas têm se preocupado em fazer com que seus processos estejam aderentes aos modelos reconhecidos internacionalmente, como o CMMI, por exemplo.

No entanto, adequar o PDS da empresa a um modelo como este não é tarefa fácil. Com efeito, poucas empresas possuem esse tipo de certificação no Brasil. Essa pesquisa partiu da premissa de que boa parte da dificuldade está na gestão do grande volume de informações que é gerado em um contexto como esse.

Foram então definidos vários conceitos e analisados os trabalhos acadêmicos relacionados que comprovam essa importante correlação entre PDS e GI. Cada um desses trabalhos analisa ou mesmo propõe relações entre as duas áreas.

É neste contexto acadêmico que esta pesquisa se enquadra, buscando mostrar mais relações entre PDS e GI, mais especificamente na certificação do PDS no modelo CMMI.

O problema de pesquisa foi responder à seguinte pergunta: Face às necessidades informacionais para se atender aos requisitos para a certificação de processos de desenvolvimento de software, como uma organização pode gerenciar a informação de tal forma a suprir essas necessidades?

Para respondê-la, nos baseamos no modelo de gestão da informação de Davenport, descrito em seu livro *Ecologia da Informação*, buscando a princípio seus principais pontos e relações com a CPDS, levando-se em conta apenas a teoria num primeiro

momento.

Em seguida, através de um estudo de caso que envolveu uma pesquisa de campo em uma organização com certificação CMMI, a MSA, foram levantadas mais relações entre a GI e a CPDS, agora partindo da análise de um caso real.

O primeiro objetivo específico da pesquisa — levantar e descrever os detalhes de como foram realizadas as práticas do nível 2 do CMMI, bem como das ferramentas utilizadas, identificando práticas de gestão da informação nesse contexto — foi alcançado ao se fazer a análise documental e das ferramentas utilizadas na MSA.

As principais conclusões desta etapa foram:

- A equipe de GDQ é a única que realmente conhece a fundo todo o modelo CMMI. O que é feito é que são definidas as atividades do PDS de tal forma a atender às práticas do CMMI, e as demais pessoas apenas executam essas atividades, inclusive tendo conhecimento profundo apenas de suas próprias atividades.
- Cada PA do modelo CMMI não foi implementada separadamente. A estrutura de equipes da MSA já existia e foi apenas adaptada, de tal forma que um único cargo ou função possa executar atividades de mais de uma PA.
- Cada cargo ou função participa de práticas de pelo menos 3 PAs. Daí a importância de se estar tudo muito bem definido e gerenciado.
- A maioria dos documentos padronizados do PDS também estão relacionados com práticas de pelo menos 3 PAs. Ou seja, mais uma vez a gerência desses documentos é fundamental, dado o número de pessoas que os acessam e modificam.
- A grande maioria das evidências utilizadas no SCAMPI estão em documentos padronizados do PDS, sendo 86 no total. As demais ou estão em sistemas da empresa (50 no total) ou são tipos específicos de evidências (15 no total). Ou seja, a gestão de documentos é também fundamental nesse contexto.

- Backup e controle de versão são amplamente utilizados.
- Modernas ferramentas são usadas de tal forma a atualizar e disseminar o PDS na organização, como o RMC por exemplo.
- Para gerenciar as informações dos projetos são utilizadas várias ferramentas específicas como o *Microsoft® Project Server*, o Scarab e o SIAP, além do Docman que é um sistema de GED desenvolvido pela própria MSA.

O segundo objetivo específico da pesquisa — obter a percepção das pessoas do quanto a gestão da informação está presente na organização, à luz do modelo de Davenport, além de levantar as dificuldades informacionais encontradas, a experiência adquirida e a importância da gestão da informação nesse contexto — foi alcançado através dos questionários que foram aplicados e das entrevistas que foram realizadas.

Os questionários, baseados nos testes presentes no modelo de Davenport, nos forneceram a percepção das pessoas sobre o que é feito na organização que se encaixa com este modelo de GI. Nas entrevistas, além disso, obtivemos informações importantes a respeito de dificuldades encontradas e recomendações importantes, baseadas na experiência que os entrevistados adquiriram.

As principais conclusões desta etapa foram:

- Os quatro entrevistados foram unânimes em dizer que o termo “Gestão da Informação” não foi utilizado em momento algum, mas ao mesmo tempo foram unânimes também em dizer que apesar disso, houve iniciativas claras de gestão da informação durante a adequação do processo. Isso mostra que apesar de não terem a GI de maneira formal e planejada, ela foi importante neste contexto.
- Aplicando-se os questionários baseados nos testes do próprio modelo de Davenport, mesmo que de forma rigorosa (os respondentes foram orientados a responder “não” caso não entendessem determinada afirmativa), foram obtidos resultados altos de conformidade com o modelo: 77,92% de

aderência em um dos métodos de avaliação dos resultados e 81,67% de aderência no outro método. Isso mostrou que eles estavam certos ao responder que houve iniciativas de gestão da informação.

Dentre as dificuldades encontradas na opinião dos entrevistados, as principais foram:

- Mudar o comportamento informacional das pessoas, ou seja, a forma como trabalhavam e lidavam com as informações no seu dia-a-dia.
- Disseminação eficiente das informações na organização, fazendo com que cada pessoa tivesse as informações que necessitava.
- A separação das pessoas em dois grupos distintos: quem dominava o CMMI de um lado e quem tinha conhecimento apenas de suas atividades no PDS de outro. Com as avaliações do CMMI, que incluem entrevistas com várias pessoas, foram necessários vários treinamentos.
- Discussões internas nas definições das atividades, onde um consenso tinha que ser alcançado de tal forma a atender ao CMMI e facilitar o trabalho do dia-a-dia.

Dentre as recomendações dos entrevistados, que podem ser úteis a outras organizações que estejam nesta situação, as principais foram:

- Manter o foco das auditorias de qualidade nas análises críticas, que agreguem valor.
- Planejar com cuidado a periodicidade dessas auditorias, de tal forma a serem viáveis e terem bons resultados.
- Fazer treinamentos desde o início da adequação ao CMMI.
- Não fazer adequações no processo às vésperas do SCAMPI.
- Criar métricas para a organização focando no quesito previsibilidade, além de

documentar os procedimentos de coleta dos dados, a periodicidade desta coleta, onde será armazenada, como será analisada e que tipo de informação será fornecida pela métrica.

- Não criar métricas apenas para atender ao CMMI, devendo-se sempre ter a preocupação com a utilidade da métrica para a organização.
- Planejar a gestão de configuração da organização como um todo desde o início, mas permitir certas particularidades para cada projeto, de tal forma a não penalizar muito alguns projetos em prol de outros.

O terceiro e último objetivo específico da pesquisa — analisar todos os dados levantados a fim de se identificar relações entre a certificação de processos de desenvolvimento de software e a gestão da informação, bem como sua importância nesse contexto — foi alcançado através de uma análise de tudo o que foi coletado, identificando relações com cada componente do modelo de Davenport, além das já encontradas ao cumprir os objetivos anteriores.

As conclusões desta etapa foram as características de cada componente do modelo de Davenport que foram identificadas na MSA, dentre as quais destacam-se:

- A MSA não tem um documento que especificamente defina sua estratégia de informação, mas foram identificados três dos enfoques descritos no modelo de Davenport: conteúdo da informação, processos de informação e novos mercados de informação.
- Foram e são discutidas sempre as mudanças no PDS da MSA, devido aos interesses de cada equipe na forma e conteúdo das informações armazenadas. Pode-se dizer que o regime de “governo da informação” adotado é o federalismo.
- Foi possível identificar nesse contexto na MSA as três espécies fundamentais de comportamento informacional que devem ser estimuladas para melhorar o ambiente informacional, segundo o modelo de Davenport: compartilhamento de informações, administração da sobrecarga de informações e redução de

significados múltiplos.

- Pôde-se considerar a equipe de GDQ como a equipe especializada em informação, mais especificamente nas informações relativas ao PDS e à CPDS, realizando cada uma das quatro tarefas básicas sugeridas no modelo de Davenport para se contemplar os atributos que determinam o valor da informação na organização: condensação, contextualização, apresentação e meio.
- Apesar de não terem definido explicitamente um processo de gerenciamento da informação, foi possível identificar os quatro passos sugeridos para um processo como esse no modelo de Davenport: determinação das exigências da informação, obtenção de informações, distribuição e o uso da informação.
- Conforme sugerido no modelo, a arquitetura da informação foi definida para esse contexto, e não para a organização inteira, além de ter o foco na mudança da maneira que os funcionários lidam com as informações.
- A melhora informacional alcançada com o CMMI reflete diretamente nos negócios da empresa, com a redução dos custos a longo prazo e aumento da qualidade dos produtos.
- O investimento em tecnologia é feito, mas sempre tendo em mente a informação em primeiro lugar.
- A disposição do espaço físico leva em consideração que as pessoas que mais precisam se comunicar estejam próximas.
- A MSA está sempre avaliando novas tecnologias que possam melhorar ainda mais seus processos internos, incluindo o PDS.
- A GI aliada ao CMMI pode abrir novos negócios para a empresa nos mercados de informação: um exemplo são consultorias a outras empresas sobre este assunto.

Mas como resultado geral da pesquisa tem-se a comprovação de que a GI se

apresenta como peça chave no contexto da CPDS. Ou seja, analisando-se todas as conclusões alcançadas pela pesquisa, tem-se que a GI, considerando-se o modelo de Davenport, está fortemente presente neste contexto, tanto na percepção das pessoas quanto no que foi levantado e analisado pelo pesquisador. Assim é interessante notar que, apesar de não terem pensado explicitamente sobre GI para se alcançar a CPDS no modelo CMMI, ela esteve presente o tempo todo. Tal fato sugere que o período de adequação do PDS para a certificação no modelo CMMI poderia ter sido menor, se a GI tivesse sido explicitada, estudada e planejada desde o início do processo. Isso porque a GI foi realizada, como vimos, sem planejamento, e por essa razão certamente muito tempo foi perdido para aprender enquanto se executa.

Espera-se que a partir dos resultados deste trabalho, surjam alguns caminhos para o desenvolvimento de novas pesquisas que venham ampliar e/ou aprofundar este estudo. São apresentadas a seguir algumas sugestões de projetos que poderão contribuir para a condução de trabalhos futuros:

- Aplicar os instrumentos de pesquisa utilizados neste trabalho em outras empresas certificadas, a fim de verificar se os resultados seriam semelhantes.
- Ampliar o estudo para os demais níveis de maturidade do modelo CMMI, de forma a identificar e avaliar a importância de relações com a GI nas demais PAs do modelo. Se nas PAs básicas já foram encontradas tantas relações, é esperado que nas demais seja encontrado um número maior ainda.
- Normalmente é contratada uma consultoria para adequação dos processos da empresa ao CMMI. Poderia ser feito um estudo da gestão da informação com relação a esta consultoria.
- Tentar mensurar os ganhos de se estudar e planejar a gestão da informação no contexto da CPDS.
- A partir dos resultados deste trabalho, fazer um roteiro de como uma organização no contexto da CPDS pode fazer este planejamento da gestão da informação neste contexto desde o início.

Finalmente, espera-se que os resultados alcançados nesta pesquisa possam servir de ponto de partida para novos estudos interdisciplinares envolvendo engenharia de software e gestão da informação: duas áreas que ainda podem ser muito exploradas em conjunto. Espera-se também que esses resultados possam ser utilizados como instrumentos operacionais de orientação para as empresas brasileiras de software, a fim de que essas ampliem a sua competitividade, conseguindo uma sólida certificação de seus processos de desenvolvimento de software.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, R. R. ; PAIM, I. Da GRI à gestão do conhecimento. In: Isis Paim. (Org.). A gestão da informação e do conhecimento. Belo Horizonte: Escola de Ciência da Informação - UFMG, 2003, v. , p. 7-31.

BARCELLOS, M. P.; FIGUEIREDO, S. M.; ROCHA, A. R. et al. Utilização de Métodos Paramétricos, Analogias, Julgamento de Especialistas e Conhecimento Organizacional no Planejamento de Tempo e Custos de Projetos de Software. II Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS'03). Fortaleza, Brasil, 2003.

BASILI, V., LINDVALL, M., e COSTA, P. "Implementing the Experience Factory concepts as a set of Experiences Bases", In: Proc. of the Int. Conf. on Software Engineering and Knowledge Engineering, Buenos Aires, Argentina, Junho, 2001, p. 102-109.

BERGERON, P. Information Resource Management. Annual Review of Information Science and Technology: Volume 31, 1996.

BERTOLLO, G., RUY, F.B., MIAN, P.G., PEZZIN, J., SCHWAMBACH, M., NATALI, A.C.C., FALBO, R.A. ODE – Um Ambiente de Desenvolvimento de Software Baseado em Ontologias. Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software - Caderno de Ferramentas, Gramado, Outubro, 2002.

BIRK, A. e TAUTZ, C. "Knowledge Management of Software Engineering Lessons Learned", IESE-Report 002.98/E, Janeiro, 1998.

BORGES, L.S.M., FALBO, R.A. Gerência de Conhecimento sobre Processos de Software. Anais do VIII Workshop de Qualidade de Software, XV Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, pp. 27-38, Rio de Janeiro, Brasil, Outubro, 2001.

BRASIL, Ministério da Ciência e Tecnologia. Qualificação CMM no Brasil, 2005. Disponível em: <http://ftp.mct.gov.br/Temas/info/Dsi/qualidad/CMM.htm>. Acesso em: 1 out. 2006.

CHIZZOTTI, Antonio. Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais. 7. ed. São Paulo:

Cortez, 2005.

CHOO, C. W. The knowing Organization - theory and process. In The knowing organization: How organizations use information to construct meaning, create knowledge, and make decisions. Oxford University Press, New York, 1998.

CMMI, Product Team of. CMMI® for Development, Version 1.2; Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University; CMU/SEI-2006-TR-008, ESC-TR-2006-008; August 2006. Disponível em: <<http://www.sei.cmu.edu>> Último acesso: 31/01/2008.

DAVENPORT, Thomas H. Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual. Rio de Janeiro: Campus, 1998. 237 p.

DAVENPORT, Thomas H. Ecologia da Informação. São Paulo: Futura, 2002. 316 p.

DECKER, B., ALTHOFF, K.-D, NICK, M., e TAUTZ, C. “Integrating Business Process Descriptions and Lessons Learned with an Experience Factory”, In: Professionelles Wissensmanagement - Erfahrungen und Visionen (Beiträge der 1. Konferenz für Professionelles Wissensmanagement), eds. Hans-Peter Schnurr, Steffen Staab, Rudi Studer, Gerd Stumme, York Sure. Baden-Baden, Germ. Shaker Verlag, Aachen, Março, 2001.

DESOUZA, Kevin C.: Barriers to effective use of knowledge management systems in software engineering. Commun. ACM 46(1): 99-101 (2003).

FRIEDMAN, T. O Mundo é Plano: Uma Breve História do Século XXI. São Paulo, Editora Objetiva, 2005.

GIL, Antônio Carlos. Como Elaborar Projetos de pesquisa. São Paulo : Atlas, 1991.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. São Paulo: Atlas, 1994.

LANDES, D., SCHNEIDER, K. e HOUDEK, F. “Organizational Learning and Experience Documentation in Industrial Software Projects”, In: Int. J. on Human-

Computer Studies, 1999, Vol. 51, p. 646-661.

LINDVALL, M., FREY, M., COSTA, P. e TESORIERO, R. “Lessons Learned about Structuring and Describing Experience for Three Experience Bases”, K.-D Althoff, R.L. Feldmann, and W. Müller (Eds): LSO, LNCS 2176, 2001, p. 106-118.

LÜDKE, Menga. ANDRÉ, Marli E. D. A. Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARKKULA, M. “Knowledge Management in Software Engineering Projects”, In: Proceedings of the 11th International Conference on Software Engineering & Knowledge Engineering, Kaiserslautern, Germany, Junho, 1999, pp. 20-27.

MARTINS, Fábio Renato Silva. Ambiente de Desenvolvimento de Software Orientado à Organização Aplicado à Instrumentação Virtual. Dissertação de Mestrado COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, 2004.

McGEE, J., PRUSAK, L. Gerenciamento estratégico da informação: aumente a competitividade e a eficiência da sua empresa utilizando a informação como ferramenta estratégica. 8. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

MELO, A.K.C. A Gestão da Informação no Contexto do Processo de Software: um estudo de caso do SERPRO - Serviço Federal de Processamento de Dados. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

MONTONI, M.; SANTOS, G.; FIGUEIREDO, S. et al. Uma Abordagem de Garantia de Qualidade de Processos e Produtos de Software com Apoio de Gerência de Conhecimento na Estação TABA. V Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS'06). Vila Velha, Brasil, 2006.

MONTONI, M.; ROCHA, A. R.; TRAVASSOS, G. H. ACKNOWLEDGE: uma Ferramenta para Aquisição de Conhecimento no Desenvolvimento de Software. II Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS'03), I Workshop de Tecnologias da Informação e Gerência de Conhecimento. Fortaleza, Brasil, 2003.

MONTONI, Mariano Angel. Aquisição de Conhecimento: Uma Aplicação no Processo de Desenvolvimento de Software. Dissertação de Mestrado COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, 2003.

NATALI, A.C.C. , FALBO, R.A. Gerência de Conhecimento em ODE. Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, p. 270-285, Manaus, Brasil, Outubro 2003.

NONAKA, I. e TAKEUCHI, H. Criação do conhecimento na empresa. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1997.

PARREIRAS, F. S., OLIVEIRA, G. S. Análise comparativa de processos de desenvolvimento de software sob a luz da gestão do conhecimento: um estudo de caso de empresas mineiras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE SOFTWARE, 3, 2004, Brasília. Anais. Disponível em <[http://www.fernando.parreiras.nom.br/publicacoes/WGC\\_Parreiras04.pdf](http://www.fernando.parreiras.nom.br/publicacoes/WGC_Parreiras04.pdf)>.

PARREIRAS, F. S.; BAX, M. P. KMUp: Um Portal para Gestão do Conhecimento no Processo de Desenvolvimento de Software. In: Workshop de Tecnologias da Informação e Gerência do Conhecimento, 3, 2005, Rio Grande do Sul. Disponível em <http://www.fernando.parreiras.nom.br/publicacoes/KMUp.pdf>

PAULA, Wilson de Pádua Filho. Engenharia de Software: Fundamentos, Métodos e Padrões, Rio de Janeiro, LTC, 2001.

ROCHA, A. R.; MONTONI, M.; SANTOS, G. et al. Estação TABA: Uma Infra-estrutura para Implantação do Modelo de Referência para Melhoria de Processo de Software. IV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS'05). Porto Alegre, Brasil, 2005.

RUS, I., LINDVALL, M. "Knowledge Management in Software Engineering", IEEE Software , v. 19, Issue: 3 , Maio/Junho, 2002, pp. 26 –38.

SCHLOGL, C. Information and Knowledge Management: dimensions and approaches. Information Research, 10(4), 2005, disponível em: <http://informationr.net/ir/10-4/paper235.html>.

SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. Capability Maturity Model® for Software (SW-CMM®). Disponível em <http://www.sei.cmu.edu/cmm/cmm.html>. Acesso em: 1 out. 2006.

VILLELA, K., TRAVASSOS, G.H., ROCHA, A.R. “Ambientes de Desenvolvimento de Software Orientados à Organização”, IDEAS'2001 – Workshop Ibero-americano de Ingeniería de Requisitos y Ambientes de Software, Jan Jose, Costa Rica, Abril, 2001.

YIN, R.K. Estudo de Caso: planejamento e métodos. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

## ANEXOS

### ANEXO A – QUESTIONÁRIO

#### 1. Objetivos

Avaliar a percepção das pessoas com relação à gestão da informação na organização, através desse que é um teste de aderência do modelo de Davenport com a organização.

#### 2. Público alvo

Pessoas da organização com amplo conhecimento das PAs do nível 2.

#### 3. Estrutura do Questionário

Partes	Objetivos	Questões
Parte 1 - Perfil do Respondente	Caracterizar a amostra.	1 - 5
Parte 2 – Estratégia da Informação	Avaliar o componente Estratégia da Informação do modelo de Davenport.	6 - 10
Parte 3 – Política da Informação	Avaliar o componente Política da Informação do modelo de Davenport.	11 - 15
Parte 4 – Cultura e Comportamento em Relação à Informação	Avaliar o componente Cultura e Comportamento em Relação à Informação do modelo de Davenport.	16 - 20
Parte 5 – Equipe Especializada em Informação	Avaliar o componente Equipe Especializada em Informação do modelo de Davenport.	21 - 25
Parte 6 – Processos de Gerenciamento da Informação	Avaliar o componente Processos de Gerenciamento da Informação do modelo de Davenport.	26 - 30
Parte 7 – Arquitetura da Informação	Avaliar o componente Arquitetura da Informação do modelo de Davenport.	31 - 35
Parte 8 – Conectando a empresa: a informação e a organização (situação dos negócios)	Avaliar o componente Conectando a empresa: a informação e a organização do modelo de Davenport, especificamente a situação dos negócios.	36 - 40
Parte 9 – Conectando a empresa: a informação e a organização (investimento em tecnologia)	Avaliar o componente Conectando a empresa: a informação e a organização do modelo de Davenport, especificamente o investimento em tecnologia.	41 - 45
Parte 10 – Conectando a empresa: a informação e a organização (disposição física)	Avaliar o componente Conectando a empresa: a informação e a organização do modelo de Davenport, especificamente a disposição física.	46 - 50
Parte 11 – Informação e o Ambiente Externo (mercados de	Avaliar o componente Informação e o Ambiente Externo do modelo de Davenport, especificamente	51 - 55

negócios)	os mercados de negócios.	
Parte 12 – Informação e o Ambiente Externo (mercados de tecnologia)	Avaliar o componente Informação e o Ambiente Externo do modelo de Davenport, especificamente os mercados de tecnologia.	56 - 60
Parte 13 – Informação e o Ambiente Externo (mercados de informação)	Avaliar o componente Informação e o Ambiente Externo do modelo de Davenport, especificamente os mercados de informação.	61 - 65

#### 4. Questões

Questionário:

1. Nome Completo:

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

Assinatura: \_\_\_\_\_

2. Qual o seu grau acadêmico mais elevado?

- Técnico
- Graduação
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado

3. Qual a sua formação acadêmica?

- Ciência da computação
- Sistemas de Informação
- Engenharia
- Administração
- Matemática
- Outra (especifique):
- Curso técnico (especifique):

4. Há quanto tempo executa atividades de desenvolvimento de software?

- até 3 anos
- de 4 a 8 anos
- de 9 a 13 anos
- de 14 a 18 anos
- mais de 18 anos

5. Qual o seu cargo na organização?

\_\_\_\_\_

**As questões 6 a 65 são afirmativas, que devem ser assinaladas com SIM ou NÃO, avaliando se você consegue visualizar seu conteúdo na sua organização.**

**Caso você não entenda uma afirmativa, a mesma deve ser também assinalada com NÃO.**

Nº	Afirmativa	SIM	NÃO
6	Foi desenvolvida uma ampla estratégia de informação para a organização.		
7	Um grande número de gerentes de níveis médio e alto, além de profissionais pertencentes ou não à área informacional, participam ativamente das sessões de desenvolvimento da estratégia.		
8	No planejamento de nossa estratégia informacional, os responsáveis articulam com clareza a diferença entre tecnologia e informação.		
9	Um ou mais gerentes seniores são responsáveis pela implementação da estratégia.		
10	Nossa estratégia informacional é de fácil entendimento e toma posição nas questões informacionais fundamentais da empresa.		
11	A alta gerência têm um interesse ativo em definir categorias e entidades informacionais.		
12	A alta gerência reúne-se em equipe para discutir as necessidades corporativas de informação.		
13	As entidades informacionais que devem ser administradas centralizadamente em minha organização estão definidas com clareza, e as outras necessidades de informação estão a cargo de indivíduos, unidades de negócios ou funções.		
14	Os administradores da informação assumem conscientemente papéis políticos (como distribuidores, agentes, divulgadores) para promover objetivos estratégicos.		
15	A política da informação pode ser discutida abertamente em nossa organização.		
16	Minha organização identifica com clareza os tipos de comportamento e cultura ligados à informação que deseja ter.		
17	Os funcionários são avaliados e recompensados com base em seus comportamentos informacionais, como trocar ou aperfeiçoar apresentações.		
18	Minha organização estabeleceu e documentou os comportamentos informacionais que deseja estimular.		
19	Oferecemos treinamento para ajudar a desenvolver os comportamentos que desejamos.		
20	Recrutamos e contratamos funcionários, em parte, por causa da maneira como administram, habitual e potencialmente, a informação.		
21	Um ou mais grupos são encarregados de gerenciar todos os tipos de informação.		
22	Nossa organização possui um mecanismo de coordenação de atividades de grupos que gerencia as informações.		
23	Os fornecedores de informação são treinados, em um programa consistente e regular, a agregar valor à informação.		
24	No mínimo um membro da equipe de informação auxilia os usuários em suas necessidades e acessa múltiplos tipos de informação.		
25	Nossa organização tem avaliado sua estrutura de gerenciamento informacional nos últimos cinco anos.		
26	Minha organização criou e espera implementar um modelo genérico para o processo de gerenciamento das informações.		
27	Os passos do processo de gerenciamento – como exigências, obtenção, distribuição e uso da informação – tem sido avaliados de maneira sistemática e melhorados.		
28	Podemos estimar o desempenho dos processos-chaves de gerenciamento de informação.		
29	Processos específicos altamente dependentes de informação – como		

	pesquisas de mercado, configuração de produtos e gerenciamento da clientela – foram aperfeiçoados ou passaram por reengenharia.		
30	Usuários-chave são importantes para o projeto de como devem funcionar os processos informacionais.		
31	Minha organização usa uma abordagem planejada para identificar a informação não-computadorizada que possui e da qual precisa.		
32	Gerentes e funcionários de fora da área técnica podem entender nossos esforços arquitetônicos computadorizados.		
33	Criamos mapas informacionais para guiar os indivíduos aos locais onde as informações são necessárias.		
34	Nossas arquiteturas informacionais incluem indicações para as pessoas que possuem informações ou que conheçam seu uso.		
35	Nossos objetivos arquitetônicos são dirigidos para propósitos comportamentais estabelecidos de modo claro.		
36	Minha organização tem uma estratégia de negócios clara e vem atingindo um consenso sobre o que torna nossa atuação bem-sucedida.		
37	A informação aumenta o valor de nossos produtos e serviços.		
38	Coletamos informações valiosas sobre a operação e o desempenho dos processos administrativos interdepartamentais.		
39	Nos últimos anos, nosso ambiente informacional mudou, em resposta a modificações na estrutura e na cultura organizacionais.		
40	Compreendemos e valorizamos o conhecimento e as capacidades de nossos funcionários.		
41	Minha organização utiliza tecnologia adequada; necessidades de informações e aplicações específicas são identificados com clareza antes que novas compras de equipamentos sejam feitas.		
42	Nossos funcionários são capazes de conectar-se uns com os outros e às informações da empresa facilmente e em todos os locais onde trabalham.		
43	A alta gerência tem avaliado como a tecnologia de que dispomos ajuda ou retarda nossa estratégia global de informações.		
44	Minha organização implementou tecnologias compatíveis com informações de texto e gráficas, como o Lotus Notes e redes internas.		
45	Todos os funcionários têm fácil acesso a uma ampla variedade de informações externas e internas, devidamente colocadas em formatos inteligíveis e úteis.		
46	Minha organização procura colocar os funcionários e os grupos que precisam trocar informações em um único espaço físico.		
47	Quando os funcionários que necessitam de informações estão situadas em lugares diferentes, sua capacidade de compartilhá-las é facilitada por freqüentes encontros pessoais ou por outros meios.		
48	O projeto e o layout dos escritórios estimulam a troca de informações.		
49	Documentos, quadros, vídeos e outros mecanismos físicos dispersos são usados para facilitar o uso e o intercâmbio de informações.		
50	Procuramos distribuir aos funcionários dispersos informações com valor agregado, em lugar de oferecer-lhes dados brutos.		
51	Minha organização identificou as informações externas de negócios que nos interessam diretamente.		
52	Há uma pessoa ou um grupo na organização especialmente dedicado a coletar e analisar informações de mercado – incluindo informação sobre consumidores, associados, usuários finais e tendências de mercado.		
53	Há uma pessoa ou um grupo na organização especialmente dedicado a coletar e analisar informações sobre a concorrência – incluindo informações sobre tamanho, participação de mercado, estratégia, produtos e serviços.		
54	Há uma pessoa ou um grupo na organização especialmente dedicado		

	a coletar e analisar informações relativas às melhores práticas e/ou a marcas de referência para nossos principais processos e atividades, fora e dentro do setor de atividade.		
55	Somos capazes de prever mudanças em nosso negócio por meio da informação que coletamos.		
56	Minha organização tem uma visão bem fundamentada sobre que tipo de tecnologia é a que mais provavelmente nos trará vantagem competitiva.		
57	Há uma pessoa ou grupo dedicado a investigar os novos recursos da tecnologia da informação.		
58	Adotamos as tecnologias de informação relevantes no momento certo.		
59	Minha organização desenvolveu tecnologias ou aplicações que têm sido objeto de atenção como possível produto a ser comercializado no ambiente externo.		
60	Participamos de associações ou consórcios para desenvolver soluções ou padrões de novas tecnologias.		
61	Minha organização tem avaliado seu potencial para vender alguns de nossos conhecimentos ou informações no mercado externo.		
62	Existe um processo para avaliar as fontes de informação externas em relação a sua relevância, qualidade e confiabilidade para nosso negócio.		
63	Informação externa é sistematicamente obtida, divulgada e utilizada na empresa.		
64	Fornecedores internos de informação trabalham regularmente com os usuários na escolha entre produzir informações internamente ou comprá-las de outras empresas.		
65	Minha organização troca informações com associações e consórcios setoriais.		

## ANEXO B – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA

### 1. Objetivos

Coletar detalhes do conhecimento tácito das pessoas, além das dificuldades informacionais encontradas, a experiência adquirida e a importância da gestão da informação nesse contexto do desenvolvimento de software.

### 2. Público alvo

Pessoas da organização com amplo conhecimento das PAs do nível 2.

### 3. Estrutura da Entrevista

Partes	Objetivos	Questões
Parte 1 - Perfil do Entrevistado	Caracterizar a amostra.	1 – 5
Parte 2 - Percepção do entrevistado com relação à adequação do processo e à gestão da informação	Ter a visão do entrevistado a respeito do impacto da certificação do processo de desenvolvimento de software da organização na(s) PA(s) que tem mais conhecimento.	6 – 11
Parte 3 - Percepção do entrevistado após a certificação	Saber se tudo foi devidamente documentado, se as informações estão disponíveis (e onde estão) e se há algo que ainda está só na cabeça de alguém.	12 – 14
Parte 4 - Sugestões, boas práticas e aprendizados.	Colher sugestões de melhoria para a própria organização (mesmo já tendo CMMI) e boas práticas e aprendizados que possam auxiliar outras organizações a se certificar.	15 – 17

### 4. Questões

1. Nome Completo:

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

Assinatura: \_\_\_\_\_

2. Qual o seu grau acadêmico mais elevado?

- ( ) Técnico
- ( ) Graduação
- ( ) Especialização
- ( ) Mestrado
- ( ) Doutorado

3. Qual a sua formação acadêmica?

- Ciência da computação
- Sistemas de Informação
- Engenharia
- Administração
- Matemática
- Outra (especifique):
- Curso técnico (especifique):

4. Há quanto tempo executa atividades de desenvolvimento de software?

- até 3 anos
- de 4 a 8 anos
- de 9 a 13 anos
- de 14 a 18 anos
- mais de 18 anos

5. Qual o seu cargo na organização?

---

6. Sobre qual ou quais PAs do CMMI você tem mais conhecimento?

7. Quais foram as principais mudanças nesta PA com a adequação do processo ao modelo CMMI?

8. Em algum momento foi utilizado o termo “Gestão da Informação”?

9. Independentemente se foi usado o termo ou não, na sua opinião houve iniciativas claras de gestão da informação durante a adequação do processo, de tal forma a organizar as informações e facilitar o seu acesso? Quais?

10. Essas iniciativas foram idealizadas por você ou pela organização? E foram úteis? Ou algumas foram descartadas depois de algum tempo?

11. Quais foram as principais dificuldades informacionais encontradas para viabilizar essas mudanças? Ou seja, com as mudanças as pessoas passaram a precisar de mais informações, e essas informações eram ou são difíceis de se obter? Por quê?

12. Onde você consulta e/ou guarda as informações relevantes ao seu trabalho na organização? (Ex.: intranet, repositórios de documentos com arquivos de texto e planilhas, e-mails, arquivos na sua máquina, algum outro sistema corporativo, algum sistema na sua máquina, etc).

13. Atualmente você e sua equipe conseguem encontrar na organização todas as informações necessárias para a realização de suas atividades, ou às vezes é necessário consultar alguém ou alguma equipe? Quem?

14. Tudo o que foi feito na adequação ao CMMI foi documentado e guardado? Ou alguns conhecimentos e aprendizados ficaram apenas na cabeça de algumas pessoas?

15. Quais sugestões você teria para melhorar ainda mais o processo nesta PA na sua organização, principalmente com relação à gestão da informação?

16. O que você recomendaria para uma organização que esteja adequando o processo nesta PA, ou seja, quais pontos a serem observados para reduzir o tempo de adequação? E com relação à gestão da informação?

17. E o que você não recomendaria, isto é, o que vocês fizeram ou tentaram fazer que definitivamente não deu certo?

## ANEXO C – ENTREVISTAS NA ÍNTEGRA

### 1. Entrevista 1

1. Nome Completo: *Cintya Campos Corgosinho Suzuki*

Sexo: (x) Feminino ( ) Masculino

2. Qual o seu grau acadêmico mais elevado?

- Técnico
- Graduação
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado

3. Qual a sua formação acadêmica?

- Ciência da computação
- Sistemas de Informação
- Engenharia
- Administração
- Matemática
- Outra (especifique):
- Curso técnico (especifique):

4. Há quanto tempo executa atividades de desenvolvimento de software?

- até 3 anos
- de 4 a 8 anos
- de 9 a 13 anos
- de 14 a 18 anos
- mais de 18 anos

5. Qual o seu cargo na organização?

*Analista de Qualidade de Software.*

6. Sobre qual ou quais PAs do CMMI você tem mais conhecimento?

*Tenho conhecimento sobre todas, porque sou da área de gestão da qualidade, mas trabalho mais diretamente com PPQA.*

7. Quais foram as principais mudanças nesta PA com a adequação do processo ao modelo CMMI?

*A principal mudança foi instituir uma periodicidade e os critérios para as auditorias. Todas as auditorias tem critérios muito bem definidos. Basicamente o que é feito é que são definidos os procedimentos e padrões e depois as avaliações são feitas com base nessas definições.*

8. Em algum momento foi utilizado o termo “Gestão da Informação”?

*Acredito que exatamente esse termo não foi usado.*

9. Independentemente se foi usado o termo ou não, na sua opinião houve iniciativas claras de gestão da informação durante a adequação do processo, de tal forma a organizar as informações e facilitar o seu acesso? Quais?

*Mesmo não tendo usado esse termo, sem dúvida é uma preocupação da nossa área de GDQ (Gestão da Qualidade) gerir todas essas informações relacionadas ao processo e às auditorias. Temos controle de versão e acesso sobre tudo o que trabalhamos, inclusive sobre o próprio processo, temos que disponibilizar todas essas informações para o restante da equipe, etc.*

*Inclusive um dos produtos da MSA é um sistema de GED (Gestão Eletrônica de Documentos), chamado Docman, que é muito usado também aqui dentro da empresa.*

10. Essas iniciativas foram idealizadas por você ou pela organização? E foram úteis? Ou algumas foram descartadas depois de algum tempo?

*Uma iniciativa minha foi propor a disponibilização do nosso processo na intranet, através de uma ferramenta que facilita o acesso às informações, e então nós da equipe de qualidade idealizamos como seria isso. Antes o processo estava em um documento, que era impresso, as pessoas controlavam as versões impressas, dava muito trabalho e ficava desatualizado muito rápido. O processo é uma coisa "viva", que muda constantemente, então a ferramenta na intranet é o ideal, porque apresenta o processo de maneira dinâmica, além de ser fácil de atualizar e a atualização é feita em um único local, com a liberação de uma nova versão na intranet.*

*A grande maioria das pessoas gostou muito dessa mudança. Acharam que melhorou bastante o acesso às informações relativas ao processo.*

11. Quais foram as principais dificuldades informacionais encontradas para viabilizar essas mudanças? Ou seja, com as mudanças as pessoas passaram a precisar de mais informações, e essas informações eram ou são difíceis de se obter? Por quê?

*A principal dificuldade nesse sentido foi devido ao seguinte: uma coisa é o modelo CMMI, outra coisa é o nosso processo. As pessoas são normalmente treinadas no nosso processo, e seguem em seu dia-a-dia as atividades definidas no processo. Elas não sabem qual área e quais práticas do CMMI são atendidas por essas atividades, além dos nomes e termos usados no CMMI e no nosso processo serem diferentes. Na época da certificação isso foi um problema, porque os avaliadores faziam entrevistas utilizando os termos e áreas do CMMI, e muitas vezes as pessoas ficavam perdidas, por não terem essas informações.*

*Para evitar isso, nós começamos então a treinar as pessoas também por área de processo do CMMI, para se acostumarem com essas áreas de processo e os termos do modelo.*

12. Onde você consulta e/ou guarda as informações relevantes ao seu trabalho na organização? (Ex.: intranet, repositórios de documentos com arquivos de texto e planilhas, e-mails, arquivos na sua máquina, algum outro sistema corporativo, algum sistema na sua máquina, etc).

*Aqui na MSA nós temos acesso a uma pasta por usuário na rede, com backup diário. Isso foi justamente para não deixarmos nada na máquina local, para não termos problemas de perder documentos. Ou seja, se é uma coisa nova que eu estou trabalhando e ainda não está na estrutura de controle de versão da empresa, ela fica nesta pasta.*

*Tem também uma pasta para a GDQ (Gestão da Qualidade), onde guardamos documentos comuns à equipe e que não estão na estrutura de controle de versão.*

*Tem ainda o Docman, o GED da empresa, que contém mais documentos relacionados com a organização inteira, além da intranet. Usamos muito e-mail na comunicação interna também, mas aí não tem nenhum controle especial não, usamos apenas o Outlook mesmo.*

13. Atualmente você e sua equipe conseguem encontrar na organização todas as informações necessárias para a realização de suas atividades, ou às vezes é necessário consultar alguém ou alguma equipe? Quem?

*Eu diria que conseguimos achar sim. Por exemplo, as informações que eu não conheço, eu procuro na Lista Mestra, um documento do Docman, que contém o nome de cada documento e onde ele está disponível. É uma espécie de mapeamento das informações e onde estão localizadas. Inclusive é uma das exigências da ISO, que a MSA também tem.*

*Se é um coisa da organização em geral, estará na Lista Mestra. Se não for, estará na nossa estrutura de rede e de versionamento, onde nós também temos um documento de gestão de configuração que informa onde está cada coisa.*

14. Tudo o que foi feito na adequação ao CMMI foi documentado e guardado? Ou alguns conhecimentos e aprendizados ficaram apenas na cabeça de algumas pessoas?

*Acho que não, porque tudo que precisávamos seguir foi documentado no processo, nos guias, foram dados treinamentos e os conteúdos dos treinamentos foram guardados. Isso é uma preocupação, porque a rotatividade de pessoas em nossa área é muito grande, e isso não pode atrapalhar a empresa.*

*Uma coisa interessante é que essa preocupação de registrar tudo já existe há muito tempo aqui na MSA. Quando eu sugeri o uso da ferramenta para publicar o processo na intranet as pessoas me disseram que ela já tinha sido avaliada uma vez e que concluíram que não serviria. Eu me surpreendi é que havia um documento com o registro dessa avaliação. Mas isso serviu para que eu mostrasse que a avaliação que tinha sido feita era superficial, e que a ferramenta atendia sim ao nosso caso.*

15. Quais sugestões você teria para melhorar ainda mais o processo nesta PA na sua organização, principalmente com relação à gestão da informação?

*Eu tenho uma sugestão que facilitaria muito o trabalho da GDQ. As planilhas que utilizamos atualmente para fazer as auditorias são ruins de preencher, difíceis de consultar, apesar de conter toda a informação necessária. Ou seja, seria uma mudança no formato, talvez até fazer algo parecido com o que foi feito com o processo, colocando na web. Aí marcaríamos o que foi avaliado e teríamos a opção de gerar um relatório pronto sobre isso, por exemplo. Inclusive nós temos um banco de sugestões de melhoria do processo, e essa sugestão já está lá.*

16. O que você recomendaria para uma organização que esteja adequando o processo nesta PA, ou seja, quais pontos a serem observados para reduzir o tempo de adequação? E com relação à gestão da informação?

*Uma coisa fundamental é o foco da auditoria. As pessoas muitas vezes se preocupam demais com “picuinhas”, coisas pequenas, como, por exemplo, a fonte utilizada no cabeçalho de um documento. É claro que isso também deve ser avaliado, mas o principal é que deve ser feita uma auditoria com análise crítica, ou seja, avaliando prazos, custos e riscos, porque a função de PPQA é você levar informações que irão agregar valor para a gerência do projeto.*

17. E o que você não recomendaria, isto é, o que vocês fizeram ou tentaram fazer que definitivamente não deu certo?

*O que eu não recomendo é fazer muitas auditorias. Eu já trabalhei em outra empresa em que tentamos fazer auditorias semanais. Isso é inviável. Dessa forma você não consegue fazer uma auditoria bem feita. Aqui na MSA as auditorias são no final de cada fase do projeto ou a cada dois meses. Ou seja, é uma periodicidade até longa, mas funciona muito bem. Essa questão da periodicidade é muito importante e deve ser planejada.*

## 2. Entrevista 2

1. Nome Completo: *Deyvenson de Carvalho*

Sexo: ( ) Feminino (x) Masculino

2. Qual o seu grau acadêmico mais elevado?

- ( ) Técnico
- ( ) Graduação
- (x) Especialização
- ( ) Mestrado
- ( ) Doutorado

3. Qual a sua formação acadêmica?

- (x) Ciência da computação
- ( ) Sistemas de Informação
- ( ) Engenharia
- ( ) Administração
- ( ) Matemática

- ( ) Outra (especifique):  
 ( ) Curso técnico (especifique):

4. Há quanto tempo executa atividades de desenvolvimento de software?

- ( ) até 3 anos  
 ( ) de 4 a 8 anos  
 ( ) de 9 a 13 anos  
 (x) de 14 a 18 anos  
 ( ) mais de 18 anos

5. Qual o seu cargo na organização?

*Analista de sistemas sênior – gerente de projeto.*

6. Sobre qual ou quais PAs do CMMI você tem mais conhecimento?

*Como sou gerente de projeto, minhas atividades são mais ligadas às PAs PP, PMC e REQM.*

7. Quais foram as principais mudanças nesta PA com a adequação do processo ao modelo CMMI?

*As principais mudanças foram a geração de mais documentos, a adequação de alguns templates que já tínhamos, que estavam incompletos ou tinham informações até desnecessárias, e também na forma de executar as atividades, já que os procedimentos foram redefinidos no processo. Essas mudanças afetam tanto os gerentes de projetos quanto o restante das equipes.*

8. Em algum momento foi utilizado o termo “Gestão da Informação”?

*Não, não lembro de ter ouvido este termo.*

9. Independentemente se foi usado o termo ou não, na sua opinião houve iniciativas claras de gestão da informação durante a adequação do processo, de tal forma a organizar as informações e facilitar o seu acesso? Quais?

*Na minha opinião houve sim várias iniciativas, de disponibilizar as informações de forma mais clara e com acesso facilitado para todos os gerentes e suas equipes. Houve essa preocupação.*

*Com o CMMI acessos a documentos de outras equipes tiveram que ser implantados. Por exemplo, há uma outra equipe que faz os testes do meu projeto. Eu, como gerente desse projeto, passei então a ter acesso ao cronograma dessa outra equipe.*

*Outra coisa que já existia na empresa, o Docman, que é um sistema de GED, passou a ser muito mais utilizado após o CMMI, e de uma maneira mais clara dentro da empresa e por todo mundo.*

10. Essas iniciativas foram idealizadas por você ou pela organização? E foram úteis? Ou algumas foram descartadas depois de algum tempo?

*Essas que eu citei na resposta da pergunta anterior foram feitas pela equipe de GDQ. Mas nas adequações que foram feitas no processo para se atender ao CMMI, nós tivemos a oportunidade de contribuir com sugestões de melhoria do processo. Não só os gerentes de projeto, mas todos os membros das equipes.*

11. Quais foram as principais dificuldades informacionais encontradas para viabilizar essas mudanças? Ou seja, com as mudanças as pessoas passaram a precisar de mais informações, e essas informações eram ou são difíceis de se obter? Por quê?

*Eu acho que o maior problema durante esse período de certificação, justamente por serem necessárias essas adequações no processo, foi que todos os membros de todas as equipes da empresa precisavam estar cientes dessas adequações. E algumas pessoas eram novas na empresa. Eu, por exemplo, era novo nesta função e tive que aprender o processo antigo que eu não conhecia tão bem para este papel de gerente de projeto. Durante a certificação no CMMI eu tive que conhecer como era este papel e já estar ciente das novas alterações. Então isso gerou um trabalho extra, para*

*estarmos realmente preparados, até mesmo porque nós somos entrevistados na certificação, e no meu caso individualmente.*

*Outro problema que ocorreu é que nós utilizamos o Microsoft Project, e durante o processo de certificação tivemos que migrar para uma versão mais nova dele, para atender a um dos requisitos do CMMI. No entanto essa migração não foi tranquila, tivemos alguns problemas com ela e nem conseguimos resolvê-los na época. Talvez se esta migração tivesse sido feita antes, nós teríamos conseguido resolvê-los e o acesso a várias informações teria sido facilitado, como, por exemplo, a visualização dos cronogramas de outras pessoas. Na época tivemos que fazer de outra forma. Resolveu bem, mas eu acho que talvez existisse uma maneira melhor de se fazer isso.*

12. Onde você consulta e/ou guarda as informações relevantes ao seu trabalho na organização? (Ex.: intranet, repositórios de documentos com arquivos de texto e planilhas, e-mails, arquivos na sua máquina, algum outro sistema corporativo, algum sistema na sua máquina, etc).

*Nós utilizamos uma pasta do projeto na rede, compartilhada com toda a equipe e com backup diário. Os artefatos do projeto que necessitam de controle de configuração ficam em repositórios, e no caso nós utilizamos o CVS como ferramenta de controle de versão desses artefatos. Cada alteração em um ou mais artefatos gera uma nova versão dos mesmos no repositório, versão que é acompanhada de um código, que chamamos de "código de commit". Este código corresponde a alguma questão cadastrada no SCARAB. O SCARAB é uma ferramenta onde cadastramos os requisitos do produto, os casos de uso, as questões técnicas (erros ou sugestões levantadas durante o projeto) e alterações que serão feitas em cima do que já está implementado.*

*Em nosso projeto fazemos backup diário inclusive da pasta de trabalho dos desenvolvedores, nas suas máquinas locais. Isso porque o desenvolvedor pode estar implementando algo que só enviará para o repositório após uma semana, quando estiver pronto. Ou seja, durante essa semana esses arquivos estariam em risco sem o backup.*

*Alguns artefatos estão na rede mas não estão no CVS, porque não necessitam de gestão de configuração. São artefatos que não sofrem alteração durante o projeto. Os artefatos que estão na rede, mas que precisam de gestão de configuração, também estão no CVS.*

*Temos também a intranet, que é onde mantemos e consultamos o processo.*

*Usamos também o Docman, que é o GED que te falei numa pergunta anterior. Nele não guardamos os artefatos do projeto. Guardamos lá a documentação das métricas, como são apuradas e avaliadas, e o banco de lições aprendidas da organização. Nós que participamos diretamente do projeto alimentamos essas métricas e lições aprendidas indiretamente. Nós coletamos esses dados e lições aprendidas durante o projeto, através de templates específicos para isso, e a equipe de GDQ é que trabalha em cima desses dados, filtra e os disponibilizam no Docman. Isso relacionado ao CMMI, porque no Docman temos várias outras informações da organização.*

*Com relação a e-mails relacionados ao projeto, como e-mails trocados com o cliente, ou alguma troca interna com a equipe de GDQ ou com a equipe de testes, eles são registrados e colocados numa pasta do projeto na rede, de tal forma a toda a equipe ter acesso. Mas isso é feito quando definido no plano de comunicação do projeto. Se nesse plano estiver definido que nunca serão usado e-mails então eles não seriam registrados.*

13. Atualmente você e sua equipe conseguem encontrar na organização todas as informações necessárias para a realização de suas atividades, ou às vezes é necessário consultar alguém ou alguma equipe? Quem?

*Normalmente as informações que mais precisamos consultar são as relativas ao processo, que estão disponibilizadas na intranet. Mas às vezes surgem dúvidas de como realizar uma atividade, quando realizar esta atividade, enfim, algo que está no processo mas que não ficou totalmente claro. Quando isso acontece consultamos a GDQ, para tirar essas dúvidas. Acontecem também dúvidas técnicas, relativas à implementação mesmo de alguma parte do código. Nesse caso consultamos pessoas que estão na empresa e que já trabalharam no projeto anteriormente.*

*Outra situação que acontece é consultar uma outra pessoa que ocupa o mesmo cargo, no meu caso outro gerente de projeto, para ver uma melhor forma de realizar uma atividade, resolver um problema ou utilizar uma ferramenta.*

14. Tudo o que foi feito na adequação ao CMMI foi documentado e guardado? Ou alguns conhecimentos e aprendizados ficaram apenas na cabeça de algumas pessoas?

*Durante esse período de adequação, foram geradas diversas mudanças tanto no processo da empresa quanto nos templates. Então todas essas mudanças foram persistidas: estamos usando os templates alterados e estamos consultando o processo alterado na intranet, ou seja, tudo foi documentado.*

*As sugestões de alterações que surgiram nesse período e que ainda não foram implementadas foram todas documentadas também no SCARAB.*

15. Quais sugestões você teria para melhorar ainda mais o processo nesta PA na sua organização, principalmente com relação à gestão da informação?

*Nós iniciamos um trabalho recentemente, que ainda continua, que é um trabalho justamente para levantar essas sugestões de melhoria na versão atual do processo.*

*Uma das sugestões levantadas foi a integração entre ferramentas. Se algumas ferramentas tivessem uma integração melhor iria poupar trabalho e facilitar nosso controle e acompanhamento diário. É o caso, por exemplo, do Project e do SCARAB. Muitas vezes eu preciso replicar no Project o que está no SCARAB. Quando há uma nova questão no projeto, eu tenho que criá-la e detalhá-la no SCARAB, e depois colocá-la no Project para atribuir a alguém, definir o esforço e acompanhar o desenvolvimento disso. Após terminar, o desenvolvedor tem que atualizar os dados da solução no SCARAB e atualizar no Project o esforço que ele gastou para fazer isso.*

*Ou seja, temos que acompanhar nas duas ferramentas. Para saber que se trata da mesma questão, utilizamos em ambas as ferramentas aquele mesmo “código de commit”, que usamos para mapear a questão no SCARAB com uma nova versão dos artefatos no repositório CVS.*

*Outra sugestão levantada foi a melhoria de alguns templates, que são redundantes. Nós percebemos que há informações que estão em dois ou mais, e poderiam estar em um só.*

*Uma terceira sugestão que foi levantada foi a melhoria dos exemplos desses templates. Alguns tem exemplos, outros não tem. Então seria o caso de criar mais exemplos de preenchimento desses templates e também descrever melhor como preencher os campos desses templates. Dentro do próprio template há instruções de como preencher. Seria o caso de detalhar mais essas descrições. Acho que com isso o preenchimento seria mais rápido e talvez até mais completo, trazendo mais qualidade aos documentos.*

16. O que você recomendaria para uma organização que esteja adequando o processo nesta PA, ou seja, quais pontos a serem observados para reduzir o tempo de adequação? E com relação à gestão da informação?

*Eu acho que antes mesmo de começar a pensar em iniciar o processo de certificação, a empresa deve ver o que ela já tem, ver o que precisa mudar pra atender ao CMMI e desde então já começar a treinar as pessoas nesse novo processo. Eu digo isso porque mesmo as pessoas aplicando o processo diariamente, elas ficam um pouco receosas com as entrevistas que são feitas durante a certificação, com medo de ficar com alguma dúvida na hora. A melhor forma de sanar esse problema é treinando bem as pessoas, e quanto antes começarem esses treinamentos melhor.*

*É interessante também levar em consideração desde o início que essa certificação toma tempo. Só com esse exemplo dos treinamentos já se percebe isso. Ou seja, a empresa tem que estar disposta a despende esse tempo. Inclusive, aqui na MSA, alguns treinamentos eram avaliados com estudos dirigidos, e na semana dessas avaliações normalmente a produtividade caía, justamente porque as pessoas estavam estudando e discutindo entre si as questões. Mas isso a meu ver é inevitável.*

17. E o que você não recomendaria, isto é, o que vocês fizeram ou tentaram fazer que definitivamente não deu certo?

*Uma coisa que eu não recomendo e que acho que deveria ser feito um esforço para evitar são adequações mais drásticas no processo e que são feitas às vésperas da certificação. Entenda como “véspera” até um mês antes. Isso porque as pessoas terão pouco tempo pra aprender a nova forma de fazer as atividades e às vezes uma alteração dessa influencia no trabalho de todos. Alinhar todo mundo com essa alteração em pouco tempo é difícil.*

*Isso também pode complicar as entrevistas da certificação, porque a pessoa não está muito segura da resposta de uma coisa que aprendeu há pouco tempo. Portanto essas adequações de última hora são perigosas.*

### 3. Entrevista 3

1. Nome Completo: *Fábio Barone de Araújo*

Sexo: ( ) Feminino (x) Masculino

2. Qual o seu grau acadêmico mais elevado?

- ( ) Técnico
- (x) Graduação
- ( ) Especialização
- ( ) Mestrado
- ( ) Doutorado

3. Qual a sua formação acadêmica?

- ( ) Ciência da computação
- (x) Sistemas de Informação
- ( ) Engenharia
- ( ) Administração
- ( ) Matemática
- ( ) Outra (especifique):
- ( ) Curso técnico (especifique):

4. Há quanto tempo executa atividades de desenvolvimento de software?

- (x) até 3 anos
- ( ) de 4 a 8 anos
- ( ) de 9 a 13 anos
- ( ) de 14 a 18 anos
- ( ) mais de 18 anos

5. Qual o seu cargo na organização?

*Analista de Qualidade de Software.*

6. Sobre qual ou quais PAs do CMMI você tem mais conhecimento?

*Trabalho mais especificamente com a PA MA.*

7. Quais foram as principais mudanças nesta PA com a adequação do processo ao modelo CMMI?

*Na verdade já existia na organização a preocupação de coletar métricas. Com o CMMI o que mudou foi a abordagem, pois o nível 2 já exige que essas métricas possam ajudar no planejamento e acompanhamento do projeto. Eu não estava na empresa nessa época, mas posso dizer que algumas métricas começaram a ser coletadas justamente para atender a isso.*

8. Em algum momento foi utilizado o termo “Gestão da Informação”?

*Esse termo especificamente não.*

9. Independentemente se foi usado o termo ou não, na sua opinião houve iniciativas claras de gestão da informação durante a adequação do processo, de tal forma a organizar as informações e facilitar o seu acesso? Quais?

*Apesar do termo não ter sido citado, e particularmente por conhecer um pouco de gestão da informação, eu podia perceber que as coisas estavam sendo feitas para se ter também a gestão da informação. Um exemplo disso foi quando publicamos o processo na intranet, para difundir ao máximo as informações relacionadas a ele. Existem também normas e políticas definidas na organização, definindo papéis, controles de acesso a todos os colaboradores da organização.*

*Informações cruciais para a empresa como missão, objetivos, etc são inclusive espalhadas em quadros pelos corredores. Ou seja, o termo não foi usado mas a empresa se preocupa com isso claramente.*

10. Essas iniciativas foram idealizadas por você ou pela organização? E foram úteis? Ou algumas foram descartadas depois de algum tempo?

*Na verdade este exemplo do processo divulgado na intranet foi idealizado por nós da equipe de qualidade. Antes qualquer manutenção no processo era extremamente trabalhosa, pois era um documento enorme. E após a manutenção diversas cópias tinham que ser impressas e distribuídas aos interessados. Isso era muito lento e as informações sobre o processo ficavam desatualizadas muito facilmente. Além disso o acesso à essas informações ficou muito mais fácil e dinâmico, fazendo com que as pessoas achem a informação que precisam de maneira rápida e precisa, visto que o processo está estruturado nesta ferramenta de publicação na web (intranet).*

11. Quais foram as principais dificuldades informacionais encontradas para viabilizar essas mudanças? Ou seja, com as mudanças as pessoas passaram a precisar de mais informações, e essas informações eram ou são difíceis de se obter? Por quê?

*Eu vejo que toda mudança tem seu lado positivo, mas gera também um pouco de resistência por parte das pessoas envolvidas em mudar sua rotina. Foi necessário mostrar para as pessoas a importância disso, trazê-las para uma sala de reunião, e às vezes até para uma sala de aula, com treinamentos, e mostrando os benefícios. Foi um trabalho de convencer as pessoas a mudarem a maneira como trabalhavam e lidavam com as informações. Tem pessoas que ou tem dificuldade ou não querem mudar, e, por exemplo, insistem em ter ainda uma versão impressa do processo. Mas são poucas e cada vez menos isso acontece. E esse trabalho de treinar e convencer as pessoas continua: a cada nova versão do processo, chamamos as pessoas, mostramos as novidades, como acessar e usar, e os benefícios.*

12. Onde você consulta e/ou guarda as informações relevantes ao seu trabalho na organização? (Ex.: intranet, repositórios de documentos com arquivos de texto e planilhas, e-mails, arquivos na sua máquina, algum outro sistema corporativo, algum sistema na sua máquina, etc).

*Nós da equipe de qualidade temos vários produtos de trabalho. O nosso principal produto de trabalho é o processo, que está sob gestão de configuração (práticas da PA CM), ou seja, há uma ferramenta, nesse caso, de versionamento, de gestão de configuração, que controla todas as alterações em tudo que está dentro do processo: textos das atividades, templates dos artefatos, padrões e anexos. É a partir destas versões de cada elemento do processo, que uma nova versão do processo é liberada. Com relação às normas da empresa, que afetam não só o processo de desenvolvimento de software, mas a empresa como um todo, nós utilizamos um sistema de GED (Gestão Eletrônica de Documentos), chamado Docman. Ou seja, toda manutenção feita nestas normas é controlada por esta ferramenta.*

*Alguns trabalhos menores, ou eventuais, ficam na rede, com backup diário, de tal forma a não perdermos informações. Cada colaborador tem inclusive uma pasta de usuário própria na rede, que só ele tem acesso. Ou seja, mesmo que for um trabalho que inicialmente interesse apenas a mim, eu uso a rede. Isso evita que o usuário salve documentos importantes em sua máquina local, sem backup.*

13. Atualmente você e sua equipe conseguem encontrar na organização todas as informações necessárias para a realização de suas atividades, ou às vezes é necessário consultar alguém ou alguma equipe? Quem?

*Eu não estou lembrado agora de nenhuma situação como essa. Principalmente no nosso caso, da equipe GDQ (Gestão da Qualidade), o processo é o nosso dia-a-dia, então sabemos exatamente onde estão todas as informações com as quais trabalhamos.*

*Já no caso das normas, que são documentos que mais consultamos do que damos manutenção, ou seja, somos mais usuários do que mantenedores, temos um facilitador chamado Lista Mestra. Quando eu não sei onde está uma norma, ou qual norma consultar, eu consulto esta lista, que está também no Docman, que contém as informações de quais normas e procedimentos internos existem*

e onde estão acessíveis. Essa rastreabilidade evita que tenhamos que procurar outra pessoa para encontrar a informação.

Mesmo assim é possível que eu tenha que procurar alguém de outro departamento em alguma situação específica, mas como eu disse, não estou lembrando de nenhuma situação desta agora, por ser muito raro.

14. Tudo o que foi feito na adequação ao CMMI foi documentado e guardado? Ou alguns conhecimentos e aprendizados ficaram apenas na cabeça de algumas pessoas?

*Falando especificamente do processo, não. Ele está todo documentado e eu acredito que mesmo com uma mudança total na equipe, a nova equipe teria condições de dar andamento no trabalho e continuar mantendo o processo. Isso porque tomamos muito cuidado com isso, e a burocratização do CMMI é muito positiva nisso, fazendo com que tudo fosse registrado e nada ficasse apenas na cabeça das pessoas.*

*No entanto há um projeto, especificamente, em que isso ainda acontece. Estamos trabalhando justamente pra tentar tirar o conhecimento da cabeça das pessoas e registrá-los. Ou seja, tornar este projeto menos dependente das pessoas.*

15. Quais sugestões você teria para melhorar ainda mais o processo nesta PA na sua organização, principalmente com relação à gestão da informação?

*Sim, acho que muita coisa pode ser melhorada. Inclusive estamos fazendo agora um trabalho grande, um projeto à parte mesmo, que busca mudar como as métricas são registradas, consultadas e analisadas. Eu sou o responsável por esse projeto e o objetivo é buscar uma ferramenta que gerencie todos os indicadores da empresa, para auxiliar uma tomada de decisão correta por parte dos responsáveis.*

*Atualmente as métricas são obtidas extraindo dados de algumas fontes de informação e fazendo-se cálculos com esses dados, de tal forma a gerar uma métrica que possa ser analisada. Um exemplo de dado seria o número de não conformidades encontradas no projeto que são registradas no sistema SCARAB. Esse número é consultado e após isso é que a métrica é gerada.*

*A ferramenta que estamos propondo automatizaria essa geração das métricas. Ela iria consultar esses dados no SCARAB e em outras fontes de informação, faria os cálculos para a geração das métricas e já forneceria uma informação palpável, um relatório e algo já identificando o que significa cada valor, como cores, por exemplo. Ou seja, é uma ferramenta com características de BI (Business Intelligence), para se auxiliar na tomada de decisão.*

*Outro objetivo desta ferramenta seria a de ter um histórico das métricas da empresa, facilitando, por exemplo, o planejamento de novos projetos que tenham semelhanças com projetos anteriores, podendo-se fazer estimativas com bases nesses dados.*

*Essa foi uma melhoria inclusive que foi detectada recentemente, na passagem do nível 2 pro nível 3 do CMMI.*

16. O que você recomendaria para uma organização que esteja adequando o processo nesta PA, ou seja, quais pontos a serem observados para reduzir o tempo de adequação? E com relação à gestão da informação?

*Um ponto que qualquer organização deve focar é a previsibilidade, ou seja, o gerente de projeto a partir das métricas coletadas deve conseguir prever as situações futuras do projeto. Independentemente se a organização vai se certificar no nível 2 ou no nível 3 ou mesmo se não estiver se certificando, é importante ter métricas que possibilitem ter uma previsibilidade sobre o trabalho que será desenvolvido, acompanhar diariamente e ter informações que possam refletir no seu produto. Isso é fundamental para um trabalho correto de levantamento de métricas para uma organização.*

*Com relação à gestão de informação, é muito importante ter um documento de especificação de cada uma de suas métricas, da mesma forma que se tem um documento de especificação de um caso de uso, por exemplo. E este documento deve estar disponível para todos os envolvidos, com informações sobre os procedimentos de coleta, a periodicidade da coleta da informação, onde será armazenado, como será analisado e que tipo de informação será fornecida pela métrica.*

17. E o que você não recomendaria, isto é, o que vocês fizeram ou tentaram fazer que

definitivamente não deu certo?

*Já houve uma situação aqui na empresa que eu não recomendo. Inclusive foi uma exigência de um dos auditores durante o processo de certificação. Ele nos disse que deveríamos ter pelo menos uma métrica por PA. O problema é que quando se chega ao nível 3 do CMMI são 18 áreas de processo, e você começa a ter métricas que não auxiliam em nada. Na PA DAR, por exemplo, tivemos que criar uma métrica totalmente inútil, que não agrega valor, que não diz nada, apenas para atender ao requisito do auditor. Isso só faz com que a métrica faça a organização perder tempo, visto que ela deve ser coletada e analisada, e não traz nenhum benefício, já que a informação não tem valor.*

#### 4. Entrevista 4

1. Nome Completo: *Vera Lúcia Dabul Gouveia*

Sexo: (x) Feminino ( ) Masculino

2. Qual o seu grau acadêmico mais elevado?

- ( ) Técnico
- (x) Graduação
- ( ) Especialização
- ( ) Mestrado
- ( ) Doutorado

3. Qual a sua formação acadêmica?

- ( ) Ciência da computação
- ( ) Sistemas de Informação
- (x) Engenharia
- ( ) Administração
- ( ) Matemática
- ( ) Outra (especifique):
- ( ) Curso técnico (especifique):

4. Há quanto tempo executa atividades de desenvolvimento de software?

- ( ) até 3 anos
- ( ) de 4 a 8 anos
- ( ) de 9 a 13 anos
- (x) de 14 a 18 anos
- ( ) mais de 18 anos

5. Qual o seu cargo na organização?

*Coordenadora do Suporte Técnico.*

6. Sobre qual ou quais PAs do CMMI você tem mais conhecimento?

*Meu trabalho está ligado diretamente à PA CM.*

7. Quais foram as principais mudanças nesta PA com a adequação do processo ao modelo CMMI?

*Quando eu comecei a trabalhar com gestão de configuração aqui na MSA foi justamente na época que estavam preparando para a certificação do CMMI nível 2. Já havia algum controle disso, mas nada formalizado e definido. Portanto eu acabei criando meio que do zero mesmo uma gestão de configuração que atendesse ao nível 2 do CMMI. Inclusive eu comecei criando a gestão de configuração para um dos projetos da MSA, e depois é que resolveram unificar e acabei cuidando da gestão de configuração como um todo.*

8. Em algum momento foi utilizado o termo “Gestão da Informação”?

*Não, não foi usado.*

9. Independentemente se foi usado o termo ou não, na sua opinião houve iniciativas claras de gestão da informação durante a adequação do processo, de tal forma a organizar as informações e facilitar o seu acesso? Quais?

*Com certeza esse tipo de coisa foi feita. Muitas vezes fazemos as coisas sem saber o nome. Inclusive acredito que a rastreabilidade das informações já existia mesmo antes do CMMI, já que a própria ISO exige isso. Muita coisa eu já peguei pronta também, então não sei lhe dizer detalhes. Na gestão de configuração, por exemplo, temos o documento de configuração, que define quem pode acessar quais informações e onde elas estão localizadas.*

10. Essas iniciativas foram idealizadas por você ou pela organização? E foram úteis? Ou algumas foram descartadas depois de algum tempo?

*O que normalmente acontece é que a equipe de GDQ define esses padrões e procedimentos e nós apenas aplicamos. Mas é claro que temos na intranet uma área para sugestões de melhoria no processo, onde podemos falar, por exemplo, de algo que achamos que não está legal ou de algo que precisamos e não existe.*

11. Quais foram as principais dificuldades informacionais encontradas para viabilizar essas mudanças? Ou seja, com as mudanças as pessoas passaram a precisar de mais informações, e essas informações eram ou são difíceis de se obter? Por quê?

*No meu caso o que eu e minha equipe tínhamos que fazer estava muito claro. O que acontecia e acontece sempre são opiniões divergentes. Algumas pessoas acham que determinada coisa deve ser feita de uma maneira e você sabe que aquilo não dará certo. Aí você acaba tendo que convencer as pessoas a fazer mudanças no processo, pelo menos para que um meio termo seja alcançado.*

12. Onde você consulta e/ou guarda as informações relevantes ao seu trabalho na organização? (Ex.: intranet, repositórios de documentos com arquivos de texto e planilhas, e-mails, arquivos na sua máquina, algum outro sistema corporativo, algum sistema na sua máquina, etc).

*Acredito que usamos uma mistura de tudo isso. Nos projetos utilizamos sistemas de controle de versão, para guardar os códigos-fonte e demais arquivos relacionados com os projetos. Alguns projetos usam o sistema CVS, e outros usam o VSS. Utilizamos também pastas na rede, cada usuário tem uma pasta na rede, já que algumas coisas não precisam ter controle de versão, mas ficam disponíveis de forma compartilhada dependendo da pasta. Há também pastas públicas onde ficam disponibilizados emails relacionados a um projeto, podendo ficar inclusive na pasta do projeto. Arquivos na minha máquina não tenho, porque é muito arriscado, sempre pode entrar em conflito e não tem backup.*

*Temos também alguns sistemas corporativos, como por exemplo, o SCARAB, que todo mundo usa, e a intranet.*

13. Atualmente você e sua equipe conseguem encontrar na organização todas as informações necessárias para a realização de suas atividades, ou às vezes é necessário consultar alguém ou alguma equipe? Quem?

*A interface entre as equipes é grande, principalmente a minha que está em contato quase que com todas as outras. Mas em muitos casos você não precisa nem conversar com a pessoa, porque basta consultar determinado documento do projeto. E a interface maior é com a equipe de GDQ, que é o tempo todo.*

14. Tudo o que foi feito na adequação ao CMMI foi documentado e guardado? Ou alguns conhecimentos e aprendizados ficaram apenas na cabeça de algumas pessoas?

*Não, não pode ter isso e não tem. O CMMI de certa forma foi criado justamente para burocratizar tudo isso e evitar esse tipo de coisa.*

15. Quais sugestões você teria para melhorar ainda mais o processo nesta PA na sua organização, principalmente com relação à gestão da informação?

*Na realidade isso acontece o tempo todo. Sempre estamos dando sugestões, discutindo com a qualidade sobre os padrões, e alterando os padrões quando alguma idéia nova surge.*

*Eu posso comentar aqui, para servir de exemplo, o último caso desses: tem uma planilha que fazemos chamada controle de distribuição. Essa planilha antes estava dividida, cada parte armazenada em um local. A idéia foi juntar tudo em uma única planilha, para facilitar o nosso dia-a-dia. O problema é que a planilha não previa uma série de informações que agora precisavam estar ali. Então ela tinha que ser adequada. Conversamos com a equipe de GDQ, chegamos num consenso e o novo padrão foi liberado.*

16. O que você recomendaria para uma organização que esteja adequando o processo nesta PA, ou seja, quais pontos a serem observados para reduzir o tempo de adequação? E com relação à gestão da informação?

*Eu recomendo que a gestão de configuração seja planejada desde o início como um todo. Aqui na MSA, no início, cada projeto implantou a sua gestão de configuração. E cada um implantou de uma forma diferente, apesar de todas atenderem ao CMMI. O problema disso é justamente na hora de unificar tudo, que é o que estamos fazendo aqui. Fica muito difícil.*

17. E o que você não recomendaria, isto é, o que vocês fizeram ou tentaram fazer que definitivamente não deu certo?

*O que eu não recomendo pode parecer uma contradição com a resposta da pergunta anterior, mas não é. Eu não recomendo que a gestão de configuração seja exatamente igual para todos os projetos. Há alguns detalhes que provavelmente um ou outro projeto serão diferentes, por características do projeto. Se for unificar absolutamente tudo, provavelmente alguns projetos serão muito penalizados em prol de outros.*