

# Perfil das Empresas de Software na Adoção do CMM – Capability Maturity Model

Fábio Alexandrini <sup>1</sup>	Diego Adriano Sieves <sup>1</sup>	Evandro Meurer <sup>1</sup>	Paulo Luis Steinhauser <sup>1</sup>	Rodrigo Schlickmann <sup>1</sup>
fabalex@unidavi.edu.br	diegobsn@gmail.com	vandomeurer@yahoo.com.br	paulobsin@gmail.com	rodrigobsn@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí (UNIDAVI), Curso de Bacharel em Sistemas de Informação – Rio do Sul, SC, Brasil.

## RESUMO

*Este documento tem o objetivo de descrever o funcionamento e aplicação do CMM (Capability Maturity Model), bem como relatar sua história, evolução, modelos e principalmente seus níveis de maturidade. Também se aborda no trabalho as principais características do CMM, oferecendo uma descrição geral do tema, sem ater-se a um nível específico. Apresenta-se ainda, a análise quantitativa de uma pesquisa realizada entre empresas desenvolvedoras de software, com intuito de avaliar a difusão do CMM no Brasil. Obteve-se como resultados a aprovação das empresas quanto a sua adoção, e a intenção pela grande maioria das demais em adotar o modelo a um curto prazo. Como benefícios obtidos e/ou esperados destaca-se a questão da melhoria da qualidade dos produtos e serviços desenvolvidos.*

**Palavras-chave:** Empresas de Software, CMM, Administração de Tecnologia..

## 1. INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa referente à adoção ou não do CMM - Capability Maturity Model, processo que a SEI - Software Engineering Institute desenvolveu para melhorar o gerenciamento de software. O modelo estrutural dos processos possui cinco níveis de maturidade; assim como os componentes estruturais que englobam o CMM, também serão abordadas questões da prática e as evoluções. Baseando-se na visão de vários artigos e autores, busca-se o entendimento da idéia central do modelo em discussão.

Segundo o Ministério de Ciência e Tecnologia, MCT (2006), o CMMI - Capability Maturity Model Integration 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). Foi criado pelo SEI como uma integração e evolução dos modelos: SW-CMM - Capability Maturity Model for Software; SECM - System Engineering Capability Model; IPD-CMM - Integrated Product Development CMM.

De acordo com PM Tech, Capacitação em Projetos (2006), o objetivo do CMMI é de suprir as necessidades do CMM, unificar os vários modelos CMM já existentes, programar melhorias no SW-CMM com os resultados obtidos anteriormente e ainda de redução de custos, tanto no treinamento e implementações de melhorias quanto nas avaliações oficiais.

O CMM surgiu durante os anos 80, como um modelo para avaliação de risco na contratação de empresas de software pela Força Aérea Norte-Americana, que desejava ser capaz de avaliar os processos de desenvolvimento utilizados pelas empresas que concorriam em licitações, como indicação da previsibilidade da qualidade, custos e prazos nos projetos contratados. Para desenvolver este modelo, a Força Aérea constituiu, junto à Carnegie-Mellon University o SEI que além de ser o responsável pela evolução do CMM, também é responsável pela realização de diversas outras pesquisas em Engenharia de Software.

O CMM traduzido como Modelo de Maturidade e Capabilidade é um modelo para avaliação da maturidade dos processos de software de uma organização e para identificação das práticas-chave que são requeridas para aumentar a maturidade desses processos. No entender de Rezende (2002) a criação do CMM, implica em buscar uma melhor capacitação das empresas que produzem software, para assim obter a solução de problemas inerentes ao desenvolvimento dos mesmos e com isso alcançar uma melhor qualidade no seu processo final. Pelo fato dos Estados Unidos serem um grande consumidor de software, precisavam descobrir uma forma inteligente que desejava ser capaz de avaliar os processos de desenvolvimento utilizados pelas empresas que concorriam em licitações, como indicação da previsibilidade da qualidade, custos e prazos nos projetos contratados, visando as melhores e mais preparadas empresas para então recorrer a seus serviços.

Sobre a aceitação do CMM mundialmente o autor destaca o seguinte: “(...) Embora não seja uma norma emitida por uma instituição internacional (como a ISO ou o IEEE), esta norma tem tido uma grande aceitação mundial, até mesmo fora do mercado americano” (REZENDE, 2002, p. 154). O autor afirma que o CMM não é um método, pois não estabelece ações específicas a serem seguidas à risca. É um modelo que precisa ser estudado, compreendido e adaptado às características de cada empresa. O modelo não diz como implementar determinadas práticas, apenas determina o que deve ser feito.

O CMM tem como objetivo promover o aprimoramento dos processos de software utilizados pelas organizações de desenvolvimento e manutenção de sistemas, evitando a desorganização. Ele veio para minimizar os erros das empresas com relação ao desenvolvimento, planejamento e aperfeiçoamento dos programas computacionais. Principalmente olhando as fortalezas e fraquezas cometidas pela equipe de desenvolvimento, melhorar e com isso amadurecer todos os envolvidos. OS principais objetivos do CMM são auxiliar as empresas a conhecerem e melhorarem seus processos de desenvolvimento e manutenção de software; Fornecer uma estrutura conceitual para guiar as empresas para obterem controles de seus processos, com melhoria contínua de seus produtos de software (REZENDE, 2002, p. 155).

Com base em PM TECH, Capacitação em Projetos (2006) o CMM está dividido em alguns modelos que são: CMMI: CMM Integration; SW-CMM: Capability Maturity Model for Software; P-CMM: People Capability Maturity Model; SA-CMM: Software Acquisition Capability Maturity Model; SE-CMM: Systems Engineering Capability Maturity Model; IPD-CMM: Integrated Product Development Capability Maturity Model.

Embora, historicamente, o CMM tenha surgido no contexto de grandes empresas de desenvolvimento de software contratadas pelas Forças Armadas dos EUA para projetos militares, tem-se verificado que seus princípios são válidos para todo tipo de projetos de software. Isto não é de se estranhar, já que o CMM nada mais é que a aplicação dos princípios da Qualidade Total e do Gerenciamento de Projetos ao mundo do software. Assim, o CMM tem sido usado com sucesso, na íntegra ou adaptado, nos mais variados tipos de empresas, grandes e pequenas, em várias áreas de atuação. Entre as citadas por Belloquim (2006) estão Pequenas softwarehouses (10 a 20 desenvolvedores); Grandes Bancos e Seguradoras; Empresas de Telecomunicações; Fabricantes de hardware com software embarcado (pagers, aviônicos, componentes automobilísticos, telefones celulares); Empresas de consultoria em desenvolvimento de sistemas (outsourcing).

## 2. OS NÍVEIS DE MATURIDADE

Nível de maturidade é um estágio evolutivo bem definido em busca de um processo de software maduro. Cada nível de maturidade fornece uma gama de fundamentos para a

melhoria contínua do processo e um conjunto de práticas de software e gestão específicas, denominado áreas-chave do processo. Estas devem ser implantadas para a organização atingir o nível de maturidade em questão.

Cada nível compreende um conjunto de objetivos de processos que, quando satisfeitos, estabilizam um componente importante do processo de software. Alcançando cada nível da estrutura de maturidade, estabelecesse diferentes componentes no processo de software, resultando em um crescimento na capacidade de processo da organização.

Abaixo o autor explica como é possível medir os níveis de maturidade de uma organização:

Cada um dos níveis do Modelo de Maturidade pode ser medido. Isto pode ser feito pela construção de uma lista de verificação dos itens que caracterizam cada um desses níveis. O grau em que um item está presente em uma organização é então medido. Em seguida, a soma dos graus estimada é calculada. Essa soma serve para indicar em que grau uma organização manifesta um determinado nível de maturidade. Esse processo de medição pode ser autorizado, e assim fornecer uma forma de simular (e monitorar) as alterações nos níveis de maturidade de uma organização. (PETERS, 2001, p.19).

Todos os níveis de maturidade podem ser decompostos em itens separados. A única restrição é o nível 1, ou inicial, a decomposição de cada grau de maturidade compreende desde os sumários abstratos de cada nível até as demarcações funcionais das práticas chaves, como é indicada na figura 1 abaixo. Cada nível de amadurecimento é composto por diversos processos chaves, cada um desses processos é reunido dentro de 5 seções tituladas de características comuns. As características comuns apontam as práticas chaves que, quando usadas perfeitamente, chegam aos objetivos dos processos chaves das áreas, figura 1.

Cada processo chave forma um conjunto de atividades, estas executadas coletivamente, exercem a meta proposta para cada nível. O processo chave deve ser definido diferentemente para cada nível de maturidade. O caminho para chegar aos objetivos de um processo chave poderá ser único para cada projeto, dependendo das alterações de um projeto para o outro.

Para Weber (2001), o CMM está dividido em cinco níveis de maturidade relativo à organização que as empresas desenvolvedoras de software se encontram que são: Inicial, Repetível, Definido, Gerenciado e Otimizado, como demonstra na figura 2.

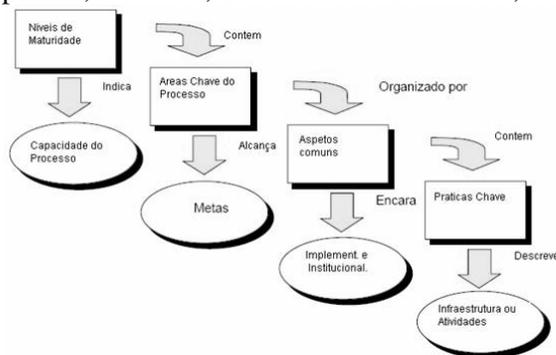


Figura 1 – Decomposição dos Níveis de Maturidade, Fonte: PORTOBELLEN(2006).

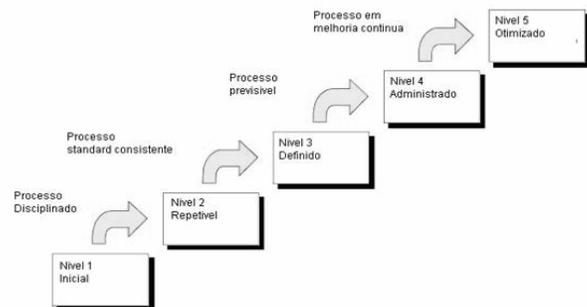


Figura 2 – Os Níveis de Maturidade, Fonte: PORTOBELLEN(2006).

Para subir nos níveis de maturidade é preciso seguir prioridades para concentrar esforços, é preciso entender onde se está e aonde se quer chegar, pois neste modelo só é possível melhorar de nível a partir do pré-existente. Cada nível de maturidade está dividido em áreas-chaves de processo (KPA – Key Process Area), que estabelecem grandes temas a serem abordados, somando 18 áreas-chaves. Cada área-chave é detalhada nas práticas-chaves,

que são os quesitos a serem cumpridos na implantação do modelo. Como todo modelo, as práticas-chaves especificam “o quê” deve ser cumprido, exigindo documentos, treinamentos ou políticas definidas para as atividades, mas nunca especificam “como” elas devem ser implementadas. O CMM possui 316 práticas-chaves (PAU95 apud WEBER, 2001, p. 16).

Segundo Weber (2001) o nível inicial depende muito das pessoas, pois os problemas encontrados nestas organizações são no setor gerencial e não técnico, por isso podem ser produzidos softwares de qualidade, mas a diferença que esta produção não é garantida. O fato de essas empresas dependerem de pessoas, a saída de qualquer uma delas pode ocasionar perda de rendimento e produção. Neste nível não existe área-chave, tornando-se uma caixa preta para o gerente.

De acordo com a SEI, Software Engineering Institute (2006) os projetos são tipicamente abandonados em meio a uma crise. A capacidade de processo de software em organizações do Nível 1 é aleatória porque o processo de software é constantemente mudado à medida que o trabalho progride (ou seja, o processo é “ad hoc”). Cronogramas, orçamentos, funcionalidades e qualidade do produto são geralmente imprevisíveis. Infelizmente, estima-se que mais de três quartos das empresas norte-americanas encontram-se neste nível, e não há razões para acreditar que a situação seja melhor no Brasil.

Neste nível não existem procedimentos padronizados, estimativas de custos e planos de projeto. Cada qual desenvolve como quer, não existe documentação e não há mecanismos de controle que permitam ao gerente saber o que está acontecendo, identificar problemas e riscos e agir de acordo. Como consequência, os desvios não são corrigidos e ocorrem os problemas como prazos não cumpridos, orçamentos estourados, software sem qualidade e usuários insatisfeitos. Na verdade, raramente existe um cronograma ou um orçamento. É inexistente um ambiente estável para desenvolvimento e manutenção de software e o sucesso dependente de iniciativas individuais, ou seja, é caótico (PAULK, 2006).

Na concepção do autor o nível inicial é visto da seguinte maneira:

“(…) Não há planejamento suficiente e falta o desenvolvimento de um guia bem definido que as equipes de desenvolvimento possam seguir. Poucos detalhes de um processo de software estão definidos neste nível. (...)” (WEBER, 2001, p. 19).

Rezende (2002) define assim o nível 2 - repetível: “Os processos básicos de gerenciamento de projeto estão estabelecidos (...), ou seja, processo disciplinado. É possível repetir o sucesso de um processo utilizado anteriormente em outros projetos similares” (REZENDE, 2002, p. 157).

Segundo Weber (2001) neste nível, já existe um certo controle sobre custos e prazos, onde os processos são documentados e acompanhados, ou seja, não é mais caótico, e os processos são embasados em processos anteriores e nos requisitos dos processos atuais.

As áreas-chave de processo do Nível 2 são focadas em assuntos de projeto de software relacionados com o estabelecimento de controles básicos de gerência de projeto.

O nível 2 possui seis áreas-chave que são:

- A gestão de Requisitos (GR) estabelece uma compreensão comum entre o cliente e as equipes de desenvolvimento de software (...).
- O Planejamento de Projeto de Software (PP) estabelece um plano para um projeto de software e a gestão do processo de software.
- O rastreamento do Projeto de Software e omissão (RP) estabelece uma visibilidade das atividades do processo de software para facilitar a identificação dos desvios no planejamento do processo de software.
- A gestão de subcontrato de Software (GS) seleciona e gerencia os subcontratados do software.
- A garantia de Qualidade de Software (GQ) fornece uma revisão independente do trabalho técnico e de planejamento, a segurança que o trabalho foi feito de acordo com

o plano, e de que as conclusões são consistentes com o trabalho realizado (Humphrey, 1989).

- A gestão de Configuração de Software (GC) estabelece e fiscaliza as alterações de engenharia e faz a manutenção dos produtos de um processo de software. (PETERS, 2001, p. 21).

O nível 3 é denominado definido, pelo fato de ser bem organizado, este nível exige documentação, inclusive o desenvolvimento de software e a gestão de processos, estando assim estes integrados de uma forma coerente. Os processos deste nível podem ser alterados de acordo com a necessidade e objetivo dos softwares em desenvolvimento. Para garantir a qualidade dos softwares, um programa de treinamento é implementado em toda a organização, para que com isso os gerentes e funcionários tenham os conhecimentos e as habilidades necessárias ao cumprimento de suas funções.

A capacidade de processo de software das organizações de nível 3, pode ser resumida como sendo padronizada e consistente porque tanto as atividades de gestão como a engenharia de software são estáveis e repetíveis.

O autor refere-se ao Nível 3 da seguinte forma:

“(…) processo padronizado e consistente. Todos os projetos utilizam uma versão aprovada e adaptada do processo padrão de desenvolvimento de software” (REZENDE, 2002, p.157).

O nível definido se caracteriza por sete áreas-chave que são, conforme LINGER(1996) e PETERS(2001):

- O foco de Processo Organizacional (FP) estabelece uma responsabilidade organizacional para a melhoria das atividades e capacidade do processo de software.
- A Definição de Processo (DP) desenvolve e mantém um conjunto de ativos do processo de software (ferramentas, medidas, padrões) de forma a melhorar o desempenho do processo.
- O Programa de Treinamento (PT) é apropriado de forma a desenvolver os perfis e conhecimento necessário dos membros da equipe.
- O Gerenciamento de Software (EG) unifica a engenharia de software e as atividades em questão de acordo com os padrões do processo de software e os ativos do processo.
- A Engenharia de Produto de Software (EP) estabelece um processo de software bem definido que integra todas as atividades de engenharia de software de forma a produzir produtos de software consistentes e corretos de forma eficaz e eficiente (Linger et al., 1996).
- A Coordenação Intergruppal (CI) estabelece uma colaboração entre as diferentes equipes de projetos de software.
- As Revisões por comparação (RC) fornecem inspeções de software que verificam os erros nos estágios mais iniciais possíveis durante o ciclo de desenvolvimento de um software. (PETERS, 2001, p. 22).

Conquistando o nível 3 do CMM, a organização já deverá estar preparada para fazer estatísticas da execução de seus processos. As informações obtidas pelas estatísticas ajudam a entender a capacidade de desenvolvimento, e descobrir o motivo das alterações de desempenho. Gerenciando a performance das técnicas de desenvolvimento estatisticamente, uma organização pode antever e dominar os resultados dos projetos. O gerenciamento da quantidade produzida deixa um amplo envolvimento do conjunto de projeto, e aperfeiçoa a previsão das conseqüências pelo gerenciamento de projetos.

Sobre o nível gerenciado o autor define:

“São coletadas medidas detalhadas da qualidade do produto e processo de desenvolvimento de software, ou seja, processo previsível. Tanto o produto quanto o processo

de desenvolvimento de software são entendidos e controlados quantitativamente”. (REZENDE, 2002, p.157).

As áreas-chave de processo do Nível 4 enfocam o estabelecimento de um entendimento quantitativo sobre a técnica e os produtos de um programa que está sendo arquitetado. As duas áreas-chave de processo nesta maturidade, Gestão Quantitativa do Processo e Gestão da Qualidade de Software, são interdependentes, como proposto abaixo pelo MCT:

- O propósito da Gestão Quantitativa do Processo é controlar quantitativamente o desempenho do processo do projeto de software. O desempenho de um processo representa os resultados reais obtidos seguindo-se um processo de software. O foco é identificar causas especiais de variação dentro de um processo estável que possa ser medido e corrigir, quando necessário, as circunstâncias que fazem com que a variação transiente ocorra. A gestão quantitativa do Processo adiciona um programa de medição abrangente às práticas de: Definição do Processo da Organização, gestão Integrada de Software, Coordenação Intergrupos e Revisão por Pares.
- O propósito da Gestão da Qualidade de Software é desenvolver um entendimento quantitativo da qualidade dos produtos de software do projeto e obter metas de qualidade específicas. A Gestão da Qualidade de Software aplica um programa de medição abrangente aos produtos de software descritos na Engenharia de Produto de Software (MCT, 2006).

WEBER(2001) define da seguinte forma o nível Otimizado: “No nível 5 do CMM o foco está na melhoria contínua do processo, onde a mudança de tecnologia e as mudanças no próprio processo são gerenciadas de forma a não causarem impacto na qualidade do produto final (...)” (WEBER, 2001, p. 18). As principais características do CMM Nível 5 são:

- A organização está engajada na melhoria contínua de seus processos, em fase de otimização;
- Identificação de pontos fracos e defeitos e ação preventiva sobre as causas;
- Mudanças mais significativas de processos ou de tecnologias são feitas a partir de análises de custo/benefício com base em dados quantitativos, cuja coleta iniciou-se no nível anterior;
- Ações visando reduzir drasticamente o re-trabalho e desperdício: ocorrendo assim um aumento significativo da produtividade.
- A melhoria é o foco principal do nível otimizado.

No parecer do Portal Universia (2006) as empresas que chegaram com sucesso aos níveis 4 e 5 do modelo de desenvolvimento de software CMM (Capability Maturity Model) utilizam em sua grande maioria, de forma padronizada, análise qualitativa. Quase todas as principais práticas de medição qualitativa fazem parte da política de mais de 50% das empresas de alto grau de maturidade. Entre essas práticas, estão performance de prazo, medição de defeitos (ambos presentes em quase 100% das empresas), desempenho de custos, estabilidade de requerimentos e de processos, e re-trabalho.

Os dados são de uma pesquisa não-publicada, divulgada por Will Hayes, membro-sênior da equipe técnica do Software Engineering Institute (SEI), organismo criador do modelo e que faz parte da Carnegie Mellon University.

No nível otimizado, segundo PETERS(2001), são definidas três áreas-chave:

- A Prevenção de Defeitos (PD) identifica as causas dos defeitos e efetua procedimentos para evitar que eles ocorram novamente.
- A gestão de alteração de Tecnologia (GT) identifica e transfere, de forma organizada, as tecnologias benéficas de software (ferramentas, métodos, processos) para um esforço de desenvolvimento de software.

- A gestão de alteração de Processo (GP) tem como objetivo continuar melhorando a qualidade e a produtividade do software, ao mesmo tempo em que diminui o tempo do ciclo para o desenvolvimento do produto de software. (PETERS, 2001, p. 23).

Com a certificação do CMM as organizações, ganham com vários benefícios como:

• Processos definidos e documentados;	• Definição e uso de padrões;
• Gestão de requisitos;	• Planejamento de Atividades;
• Acompanhamento periódico;	• Maior visibilidade dos projetos;
• Redução do nível de resistência a mudanças e melhoria do clima organizacional.	• Ênfase na Garantia da Qualidade - Processo e Produto;

Veja abaixo como é realizado esse processo de certificação, conforme BELLOQUIM(2006): “A avaliação formal dos processos de software de uma empresa é realizada por auditores certificados pelo SEI. Ao contrário de outros programas de qualidade, como a série ISO 9000, não existem entidades certificadoras, apenas pessoas físicas (Lead Assessors).” A avaliação é realizada através de questionários, entrevistas e visitas à empresa. Todo o trabalho é realizado por uma equipe liderada pelo Lead Assessor. Nas visitas, são verificados documentos e produtos de trabalho. O resultado final é um relatório onde são apontados os pontos fracos e fortes, bem como oportunidades de melhorias, avaliando-se o posicionamento dos processos da empresa em relação ao modelo CMM e seus níveis.

A iniciativa da avaliação pode ser da própria empresa, quando esta decide iniciar um programa de melhorias em seus processos de software, ou de uma empresa que deseje avaliar concorrentes para um contrato, como por exemplo em uma situação de terceirização. A empresa também pode contratar uma avaliação em um fornecedor para decidir pela continuidade de um contrato ou para exigir melhorias. Os dois tipos de avaliação, embora similares, possuem diferenças significativas. Enquanto o primeiro (interno) é mais informal e tem por objetivo a melhoria dos processos da própria empresa, o segundo tem mais o caráter de auditoria externa.

### 3. METODOLOGIA

A pesquisa realizada entre os meses de Maio e Junho de 2006buscou a coleta de informações referentes ao perfil das empresas de TI no Brasil, em especial as de Desenvolvimento de Software, quanto à adesão de padrões e normas de desenvolvimento, enfatizando o CMM (Modelo de Maturidade de Software).

Os tópicos abordados na pesquisa relacionam-se à identificação da empresa, bem como, informações que permitam avaliar fatores ligados à padronização de processos e a qualidade de Software, ressaltando a adequação ao Modelo CMM. Estes fatores possibilitam obter as características relacionadas à forma de organização, relacionamento, desenvolvimento, implantação do CMM e/ou expectativas, metas e investimentos quanto à implantação.

O universo de pesquisa está baseado nos endereços eletrônicos (e-mail) das empresas associadas ao site: [www.assespro.org](http://www.assespro.org), acessado no mês de Maio de 2006. Isto significa dizer que foram pesquisadas aproximadamente 485 empresas de 9 estados brasileiros, com o envio de e-mails informando a natureza da pesquisa e modo de responder, possuindo um link para uma página na Internet, onde, após respondido o mesmo, podia ser enviado independentemente do preenchimento de todas as questões, visto que algumas empresas poderiam querer privar-se de responder alguma das perguntas.

Na elaboração do questionário, buscou-se também o máximo de objetividade possível, tanto nas perguntas quanto nas respostas, na intenção de não desestimular a empresa pesquisada quanto ao preenchimento do mesmo. Ele foi composto por 16 questões, conforme

quadro 1 que segue, e também disponível para consulta nas páginas da WEB no site com o seguinte endereço: [www.icharus.co.nr/form/formulario2.php](http://www.icharus.co.nr/form/formulario2.php).

Quadro 1 – Perguntas do Questionário.

PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO	
1) Ramo de Atuação da Empresa.	9) Nível de certificação CMM/CMML, qual o tempo de transição entre os níveis?
2) Número funcionários.	10) Com relação ao custo para implementação do CMM, obteve-se retorno quanto ao investimento realizado?
3) Tempo de existência da empresa.	11) Custo de Implementação.
4) Número de clientes.	12) Quais foram os principais benefícios obtidos com a implantação do CMM?
5) Como você considera o relacionamento entre os setores da sua empresa?	13) Quando sua empresa tem intenção de implantar o CMM.
6) Qual a forma de repassar as informações dentro da organização?	14) Quanto investirá?
7) Existem normas na empresa, ou procedimentos internos padronizados?	15) Quais são os principais benefícios esperados com a implantação do CMM?
8) A empresa possui alguma norma ou certificação oficial?	16) Espaço destinado a suas observações e comentários.

Fonte: Acervo do Autor.

As primeiras quatro questões versam sobre os Dados da Empresa, delineando o tamanho da empresa em número de funcionários e clientes, área de atuação e tempo de existência. As quatro questões seguintes abordam a organização e o relacionamento dentro da empresa, questionando as mesmas quanto à adesão a normas, padrões ou certificações oficiais e de qualidade.

As questões de 9 a 12 são exclusivas as empresas que possuem certificação CMM (foco central da pesquisa), voltadas a identificar nível de certificação, tempo de transição, custo de implementação e principais benefícios obtidos. As demais questões são direcionadas as empresas que ainda não possuem o CMM, investigando qual são suas intenções quanto à implantação, quanto pretendem investir e o que esperam com a implantação do Modelo de Maturidade de Software.

#### 4. RESULTAOS

No processo da pesquisa, o pesquisado não sofreu mais nenhum tipo de contato além do e-mail com o link do questionário. O número total de retornos com respostas validas foi de 19 (dezenove) 5,45% dos e-mails validos, pois se considerando o número de e-mails desativados ou inválidos foi de 132 (cento e trinta e dois) mais 5 (cinco) bloqueados pelo Anti-SPAM restaram apenas 348. Registrou-se também 2 (dois) e-mails indicando o não desejo de participar da pesquisa.

Do universo das empresas que responderam à pesquisa, com relação ao ramo de atuação, 16 (84,21%) atuam no ramo de desenvolvimento de software, 1 (5,26%) em Desenvolvimento Web, 1 (5,26%) atua na área de revenda de equipamentos e 1 (5,26%) na fabricação de produtos de telecomunicações. No gráfico 4, pode-se visualizar melhor esta distribuição por atividade exercida. Destaca-se, a partir do Gráfico 5 abaixo, das empresas pesquisadas, 11(57,89%) existem entre a faixa de 10 a 20 anos, e 4 (21,05%) existem a no máximo 10 anos e da mesma forma 4(21,05%) existem a mais de 20 anos.

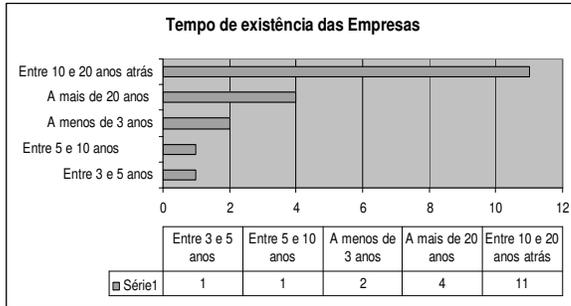


Figura 3 – Tempo de Existência das empresas,  
Fonte: Acervo do Autor.

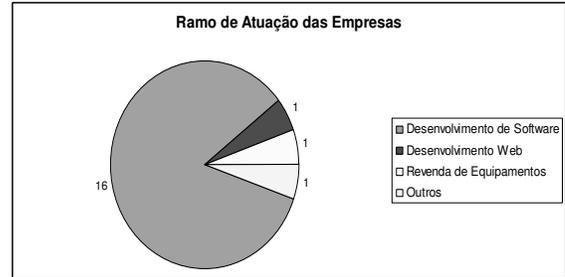


Figura 4 – Ramo de Atuação das Empresas, Fonte:  
Acervo do Autor.

No item Número de Empregados, a concentração está em 40 ou mais colaboradores, 7 empresas, (36,84%) dos casos. Também se destacam as empresas com até 19 funcionários, num total de 9 (47,36%). O restante, 3 (15,78%) são empresas que possuem entre 20 e 39 funcionários.

No que diz respeito ao número de clientes da empresa, a divisão foi bem homogênea, com destaque aos extremos “mais de 200 clientes”, 6(31,57%) e “até 50 clientes”, apresentando os mesmos índices. Mais detalhes podem ser visualizados no figura 6 e 7.

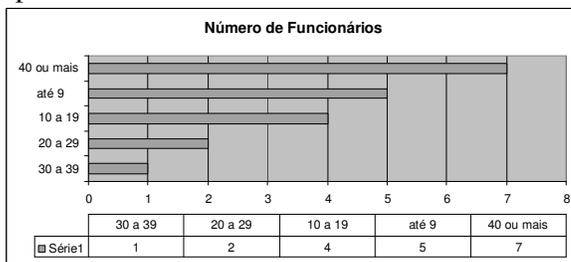


Figura 6 – Número de Funcionários da empresa,  
Fonte: Acervo do Autor.

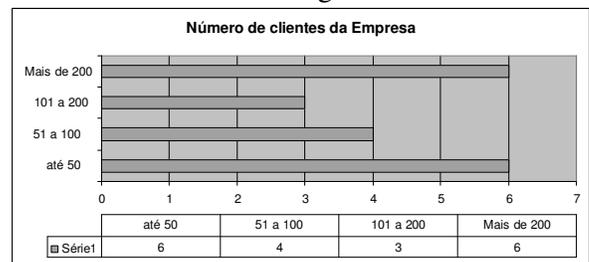


Figura 7 – Número de Clientes da empresa, Fonte:  
Acervo do Autor.

No total, 16 das empresas que responderam o questionário consideram o relacionamento entre seus setores Ótimo ou Bom. Apenas 3 delas, consideram o relacionamento Regular, e nenhuma delas afirma ter uma má relação entre seus diferentes departamentos. Isso demonstra um bom nível por parte das corporações quanto à questão do relacionamento dentro da empresa.

Pode visualizar-se também, que no quesito que se refere à forma como as informações são repassadas dentro da organização, a unanimidade fica quanto ao repasse via e-mail, selecionado por 12 das empresas. Também merece destaque, outras opções assinaladas pelas empresas, as quais não estão dentre as opções propostas no formulário: Intranet e Sistema, optadas por 5 corporações. Apenas 1 das empresas respondeu repassar as informações verbalmente dentro da organização, o que prova que cada dia mais, busca-se alternativas em consenso com o que a tecnologia tem a oferecer, evitando sempre que possível o contato pessoal.

Na análise referente ao uso de normas ou procedimentos internos padronizados, na questão 7, grande parte das empresas optou por não responder a questão, num total de 8. Sete das empresas respondeu possuir normas e processos padronizados (ISO 9001 e MPS BR, Atendimento, Palestras, Processo de Desenvolvimento, Políticas, diretrizes, normas de qualidade baseadas na ISO e no RUP e Documentos da Qualidade). Quatro das empresas deixaram claro não utilizar-se de normas ou padrões.

Ao serem questionados quanto a possuir alguma certificação oficial, fica novamente evidente o desejo de não responder, pela grande parte das empresas pesquisadas, totalizando 8. Seis respostas ficaram quanto a certificação ISO 9000, cinco quanto ao CMM/CMMI e 2 quanto ao MPS BR. Isso mostra o crescente aumento do interesse das empresas quanto à obtenção da Certificação CMM/CMMI, foco principal da nossa pesquisa.

No Figura 8, fica clara a situação essa divisão, com relação às certificações oficiais.

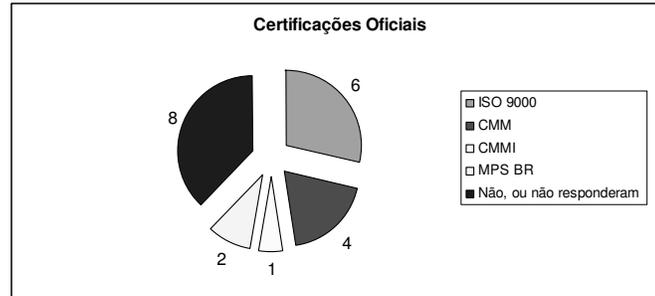


Figura 8 – Certificações oficiais das organizações,

Fonte: Acervo do Autor.

## 5. FATORES DAS EMPRESAS COM CERTIFICAÇÃO CMM/CMMI

Na análise das empresas que possuem a Certificação CMM/CMMI, a distribuição foi igualitária quanto ao nível de certificação, sendo que todas as 5 empresas estão enquadradas no nível 2 – Repetitivo. Apenas houve uma pequena variação no tempo de transição a esse nível, onde 2 das organizações afirmaram terem levado de 1 a 2 anos na transição e 3 das organizações terem levado de 2 a 3 anos na passagem do Nível 1 – Caótico para o Nível 2 – Repetitivo do CMM/CMMI. Isso demonstra que são poucos os casos de empresas que apresentam níveis superiores ao 2 no Brasil, estão desta forma, as maiores concentrações no nível repetitivo, em decorrência do pouco tempo de existência do CMM e da dificuldade na adesão ao Modelo.

No item “Retorno quanto ao investimento na implantação do CMM” (questão 10), 3 das empresas afirmam que obtiveram um retorno dentro das expectativas, 1 acima do esperado e uma abaixo do esperado.

Outra constatação obtida a partir da questão de número 11, é que todas as empresas com a certificação CMM/CMMI, gastaram mais de R\$ 100 mil reais na sua implantação, demonstrando que uma das maiores barreiras para obtenção da certificação, de empresas de software de pequeno e médio porte, é justamente o custo para implantação.

Na tabulação dos dados referentes aos benefícios obtidos com a implantação do CMM (questão 12), nota-se uma distribuição equilibrada, com um destaque sutil a questão da Melhoria na Qualidade dos Produtos, citado 5 vezes. Mais detalhes podem ser conferidos na Figura 9. Pode-se perceber desta forma que apesar da dificuldade na implantação do modelo de maturidade CMM/CMMI, em termos burocráticos e devido às limitações de recursos, principalmente para as pequenas organizações de software, o mesmo torna-se compensador, através do retorno do investimento, da melhoria na qualidade final dos produtos desenvolvidos, no ganho de produtividade, refletindo desta forma na organização como um todo.

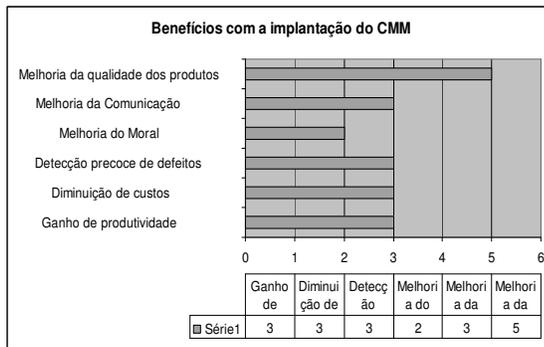


Figura 9 – Benefícios com a implantação do CMM,

Fonte: Acervo do Autor.

### 6. FATORES DAS EMPRESAS SEM CERTIFICAÇÃO CMM/CMMI

No âmbito das empresas que responderam o questionário, mas que ainda não possuem o CMM/CMMI, foram direcionadas três perguntas semelhantes as das empresas com a certificação, com o intuito de fazer um comparativo, entre o que se espera com o CMM e o que realmente se obtém com o mesmo.

Na questão 13, busca-se saber se a organização tem a intenção de implantar o CMM e em quanto tempo. O maior destaque fica a par das empresas que não tem intenção alguma na sua implantação, num total de 5 (35,71%). Também merece destaque as empresas com intenção de implementação do mesmo num prazo de 1 a 3 anos.

Fica explícita na questão 14, quanto investirá, numa analogia a questão 11, que versava sobre quando investiu na implementação do CMM, que a grande maioria das empresas tem a intenção, ou ao menos a vontade de implantar o modelo CMM, mas pretende gastar pouco em sua implantação, onde 7 delas (50%), desejam gastar no máximo 50 mil reais. Apenas uma delas expõe ter a intenção de gastar mais de 100 mil na implantação. Isso mostra que a grande maioria das empresas não está ciente do custo que envolve um projeto de adesão ao Modelo de Maturidade CMM, visto que das empresas que já possuem a certificação todas afirmaram terem gastado mais de 100 mil na concepção do mesmo.

O grande domínio no item “Benefícios esperados com a implantação do CMM” fica por conta da melhoria da qualidade dos produtos, marcado 9 vezes. Com isso percebe-se uma relação bastante forte entre o que se espera e que se obtém com o CMM. Essa relação nivelada pode ser percebida mais facilmente através da figura 11 que segue.

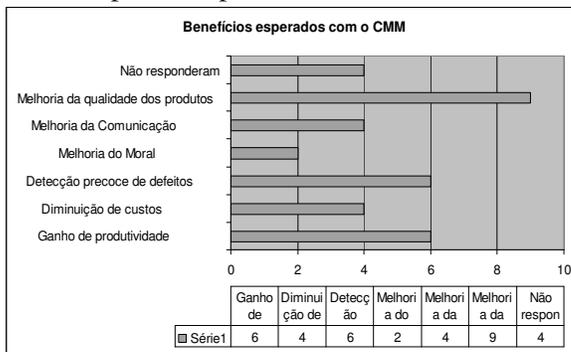


Figura 10 – Benefícios esperados com o CMM/CMMI, Fonte: Acervo do Autor.

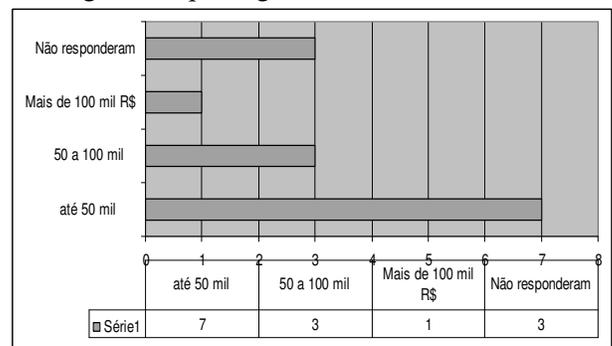


Figura 11 – Pretensão de investimento para implantação do CMM, Fonte: Acervo do Autor.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil atualmente somente as maiores desenvolvedoras de software estão buscando o CMM visando o melhoramento da gerência e do desenvolvimento de software com consistência e disciplina. Não é garantido para quem use esse modelo, que seus produtos serão construídos com sucesso ou que desaparecerão todos os problemas de desenvolvimento, mas identifica práticas e modelos bem sucedidos. A melhoria contínua do gerenciamento deve continuar mesmo após o nível maior, e mesmo a SEI esta evoluindo implantando o CMMI. Esse modelo aproxima as características de um processo eficaz, porém a empresa deve abordar as questões essenciais para obter um projeto com sucesso, não esquecendo de pessoas e tecnologia, tanto quanto processos. Pode-se perceber desta forma que apesar da dificuldade na implantação do modelo de maturidade CMM/CMMI, em termos de investimento e burocráticos e devido às limitações de recursos, principalmente para as pequenas organizações, o mesmo acaba sendo compensado, através do retorno do investimento, da melhoria na qualidade final dos produtos desenvolvidos, no ganho de produtividade, refletindo desta forma na organização como um todo. Outro ponto de destaque é o fato de as empresas levarem mais tempo para conseguir sair do nível 1 para o 2 do que do 2 para os demais em função da necessidade de aculturação e definição de procedimento. Quanto a investimento há um contraste entre as empresas que ainda não buscaram a sua certificação, que possuem uma noção equivocada dos investimentos necessários, somente até 50 mil, enquanto as que já possuem investiram mais de 100 mil e tiveram o retorno dentro de suas expectativa.

## 8. REFERÊNCIAS

BELLOQUIM, Átila. Perguntas mais freqüentes sobre CMM, GNOSIS, IT Knowledge Solutions, disponível em <<http://www.gnosisbr.com.br>>, acesso em 24 fev. 2006.

MCT, Site do Ministério de Ciência e Tecnologia do Brasil, disponível em <<http://www.mct.gov.br>>, acessado em 24 fev. 2006.

MIT, Massachusetts Institute of Technology, Aula 4, UNIVERSIA, disponível em [Http://www.universiabrasil.net/mit/1/1264j/PDF/1264\\_lecture\\_4\\_f2002.pdf](http://www.universiabrasil.net/mit/1/1264j/PDF/1264_lecture_4_f2002.pdf)>, acesso 24 fev. 2006.

PAULK, Mark C. Capability Maturity Models for Software, Version 1.1, SEI, Site da Software Engineering Institute, disponível em <<http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/93.reports/pdf/tr24.93.pdf>>, acesso em 24 fev. 2006., SEI,(2006)).

PETERS, James F. Engenharia de Software: Teoria e prática. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

PM TECH, Site de Capacitação em Projetos, disponível em <<http://www.pmtech.com.br>>, acesso em 24 fev. 2006.

PORTOBELÉN, Site Portobelen, disponível em <http://www.portobelem.com.br/modules/soapbox/article.php?articleID=6>, acesso em 23 jun. 2006.

REZENDE, Denis Alcides. Engenharia de Software e sistemas de informação. 2. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2002.

WEBER, Kival Chaves. Qualidade e Produtividade em Software. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 2001.