

DANILO S ABREU

RA: 614106799

## **MODELO DE MATURIDADE**

### **CMMI**

*(Capability Maturity Model Integration)*

Trabalho de conclusão do curso de PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU em Engenharia de Software, da Universidade Nove de Julho, sob a orientação do Professor MS. Marcos Ribeiro.

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO**

**SÃO PAULO - 2015**

## **1. QUALIDADE**

## **2. MODELO DE MATURIDADE CMMI** (*Capability Maturity Model Integrated*)

### **2.1 CMM**

Antes de descrever sobre o modelo CMMI, é extremamente importante colocar seu contexto histórico e motivação. O CMM, como descrito a seguir, é o precursor do modelo CMMI, motivados pela necessidade de se ter sob o controle processos de software e uma padronização no processo de desenvolvimento durante um período descrito como a crise de software.

O CMM (PAULK, 1993) foi desenvolvido pelo SEI (*Software Engineering Institute*), ligado a Universidade *Carnegie Mellon* e financiado pelo Departamento de Defesa Norte-Americano, com o objetivo de estabelecer um padrão de qualidade para o software desenvolvido para as Forças Armadas. Este modelo foi proposto por Watts S. Humphrey, a partir de conceitos de qualidade total estabelecido por Crosby. Segundo Tingey (1997), Crosby mostrou que a implementação de sistemas de qualidade em empresas segue um amadurecimento gradativo em patamares denominados “incerteza, despertar, esclarecimento, sabedoria e certeza”

Em 1987, a partir do trabalho de Humphrey, o SEI lançou uma breve descrição de um ambiente de maturidade de processo de software e um questionário de maturidade para avaliar o estado corrente das práticas de software e identificar as áreas que necessitavam de melhoria. Em 1991, o SEI criou o CMM, como uma evolução deste ambiente. A partir do lançamento e divulgação da versão 1.1 do CMM, em 1993, o tema de melhoria do processo foi ganhando força. Esta força foi consequência dos resultados práticos obtidos pelas organizações que realizaram programas de melhoria com o CMM como modelo de referência (GONÇALVES, 2001) (CARIOS, 2003 p.34).

Desde sua primeira versão, lançada em 1991, na esteira de sucesso do SW-CMM, diversos outros modelos foram criados visando cobrir outras áreas de interesse, como por exemplo: - SA-CMM - *Software Acquisition CMM*: usado para avaliar a maturidade de uma organização em seus processos de seleção, compra e instalação de software desenvolvido por terceiros.

- SE-CMM - *System Engineering CMM*: avalia a maturidade da organização em seus processos de engenharia de sistemas, concebidos como algo maior que o software. Um sistema inclui o software, o hardware e quaisquer outros elementos que participam do produto completo.

- IPD-CMM - *Integrated Product Development CMM*: ainda mais abrangente que o SE-CMM, inclui também outros processos necessários à produção e suporte ao produto, tais como suporte ao cliente e processos de fabricação.

- P-CMM - *People CMM*: avalia a maturidade da organização em seus processos de administração de recursos humanos no que se refere a software, recrutamento e seleção de profissionais e treinamento.

O surgimento de todos estes outros modelos acabou trazendo alguns problemas. Como nem todos os modelos usavam a mesma terminologia, um mesmo conceito podia receber nomes diferentes em cada modelo. Os modelos tinham diferentes números de níveis ou formas diferentes de avaliar o processo. Outro problema era os altos custos de treinamento, avaliação e harmonização para organizações que quisessem usar mais de um modelo. Assim, tornou-se necessária uma padronização. Além disso, a experiência no uso de SW-CMM, durante uma década, serviu para identificar pontos em que o modelo poderia ser melhorado. O surgimento do projeto SPICE levou à necessidade de tornar o CMM compatível com a norma ISO 15504 (1997), resultado deste projeto.

Por estas razões, o SEI iniciou um projeto chamado CMMI - *CMM Integration*. Seu objetivo era gerar uma nova versão do CMM que resolvesse esses problemas. Concretamente, a primeira ideia, como o nome sugere, foi integrar os diversos CMMs em uma estrutura única, todos com a mesma terminologia, processos de avaliação e estrutura. O projeto se preocupou ainda em tornar o CMM compatível

com a norma ISO 15504, de modo que avaliações em um modelo sejam reconhecidas como equivalentes aos do outro. E, naturalmente, incorporar ao CMM as sugestões de melhoria surgidas ao longo dos anos.

O Modelo de Maturidade da Capacidade Integrado, ou CMMI, foi resultado da integração dos modelos (CARIOSA, 2003):

- SW-CMM V2C - *Capability Maturity Model for Software V2.0, draft C.*
- SECM - *EIA Interim Standard 731 – System Engineering Capability Model.*
- IPD-CMM - *Integrated Product Development Capability Maturity Model, draft 0.98.*

O CMMI é claramente uma melhoria sobre o CMM. No entanto, apesar das melhorias incorporadas ao CMMI, seu precursor - o CMM - continua sendo um modelo bastante eficiente, (CARIOSA, 2003 p.41e 42).

## 2.2 CMMI

O CMMI, que é o sucessor do modelo de maturidade (CMM) ou CMM Software, como já foi descrito. O CMMI foi desenvolvido no período de 1987 até 1997. Em 2002, foi lançada a versão 1.1 do CMMI, seguido da versão 1.2 em agosto de 2006, e CMMI versão 1.3 em novembro de 2010. Algumas das principais mudanças no CMMI versão 1.3 são o apoio de *Agile Software Development* (Desenvolvimento de ágil de Software), e melhorias nas práticas de maturidade, assim como, o alinhamento da representação (estágio e contínua).

**Representação Contínua:** Mais flexível, porém mais complexa de administrar. Permite a seleção da ordem de melhoria dos processos que melhor se adequa aos objetivos de negócio da organização, além de permitir que sejam feitas comparações entre áreas de processo entre diferentes organizações ou através dos resultados apresentados de acordo com a equivalência de estágios. Possui uma estrutura compatível com padrão ISO/IEC 15504.

**Representação por Estágios:** organiza as áreas de processo em cinco níveis de maturidade. Esses níveis de maturidade servem para dar suporte e orientar a melhoria do processo, indicando quais áreas implementar para atingir cada nível.

O CMMI é originado em engenharia de software, mas tem sido muito generalizado ao longo dos anos para abraçar outras áreas de interesse, tais como o desenvolvimento de produtos de hardware, a entrega de todos os tipos de serviços e aquisição de produtos e serviços. A palavra "software" não aparece nas definições de CMMI. Esta generalização de conceitos de melhoria faz do CMMI extremamente abstrato. Não é tão específico para engenharia de software como o seu antecessor, o Software CMM. O CMMI atualmente aborda três áreas de interesse:

Produtos e serviços de desenvolvimento - CMMI *for development* (CMMI-DEV);

Gestão de estabelecimento de serviços - CMMI *for Services* (CMMI-SVC);

Aquisição de produtos e serviços - CMMI *for Acquisition* (CMMI-ACQ).

O modelo com maior aderência para empresas de desenvolvimento de software é o CMMI-DEV, pois suporta duas representações: contínua e em estágios, sendo considerado também um modelo flexível. A primeira representação é voltada para avaliação e definição do nível de capacidade de processos escolhidos para serem avaliados em uma determinada unidade organizacional, enquanto a segunda representação é voltada à avaliação de um conjunto de processos pré-definidos em cada nível de maturidade do modelo CMMI (SILVA, 2007).

### **2.3 CMMI-DEV (*for development*)**

O modelo CMMI-DEV V1.3 (CMMI-DEV, 2010) é um conjunto de melhores práticas de desenvolvimento usado pelo governo (Governo dos Estados Unidos da América) e da indústria que é gerado a partir do CMMI V1.3 Arquitetura e *Framework*. O *Framework* CMMI é a estrutura básica que organiza componentes CMMI e as combina em constelações e modelos CMMI. Uma constelação é uma coleção de componentes CMMI que são usados para construir modelos, materiais de

treinamento e documentos de avaliação relacionada para uma área de interesse (por exemplo, desenvolvimento, aquisição, serviços).

O CMMI *for development* fornece orientação necessária para aplicar as melhores práticas do CMMI em uma organização, para se concentrar em atividades de desenvolvimento de produtos e serviços de qualidade para atender às necessidades dos clientes e usuários finais.

Este modelo é baseado na CMMI *Model Foundation* ou CMF (ou seja, os componentes do modelo comuns a todos os modelos CMMI e constelações) e incorpora o trabalho das organizações de desenvolvimento para adaptar CMMI para uso no desenvolvimento de produtos e serviços.

Ele contém 22 áreas de processo. Dessas áreas de processos, 16 são áreas de processo do núcleo (*core*), 01 é uma área de processo compartilhado e 05 são áreas específicas do processo de desenvolvimento. Uma área de processo principal é uma área de processo que é comum a todos os modelos CMMI. Uma área de processo comum é compartilhada por pelo menos dois modelos CMMI, mas não todas elas.

É um modelo de referência abrange as atividades para o desenvolvimento de produtos e serviços em diversas organizações do setor industrial, incluindo aeroespacial, bancário, hardware, software, de defesa, indústria automobilística e de telecomunicações e contém práticas que abrangem gestão de projetos, gestão de processos, engenharia de sistemas, engenharia de hardware, engenharia de software, e de outros processos de apoio utilizadas no desenvolvimento e manutenção (CMMI-DEV, 2010).

### **2.3.1 Níveis de maturidades contidas no CMMI-DEV**

Antes de abordar a diretamente a área de processo de Garantia da Qualidade (PPQA) é importante apresentar de forma sucinta a estrutura do CMMI-DEV. No CMMI-DEV há 05 (cinco) níveis de maturidade. No entanto, as avaliações dos níveis de maturidade são concedidas para níveis de 02 a 05 (cinco). Cada nível de maturidade agrega um conjunto de áreas de processos que devem ser praticados para se alcançar o nível de maturidade.

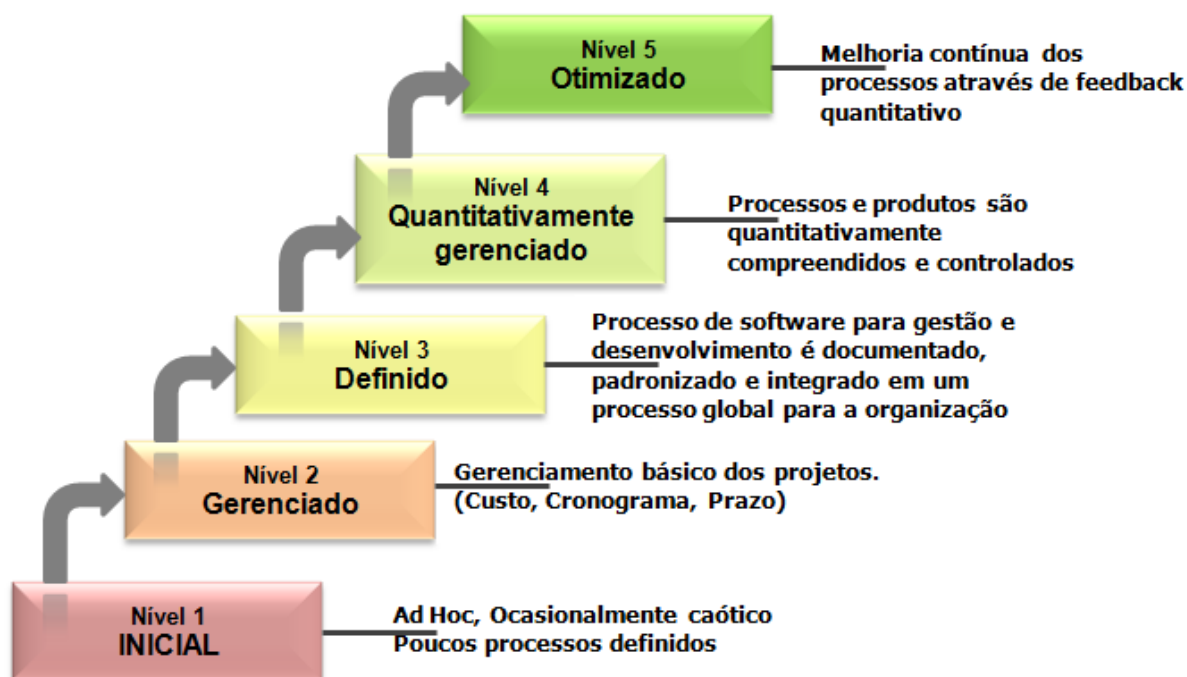


Figura 3. Níveis de maturidade do CMMI. Adaptado de CMMI (2010)

ÁREAS DE PROCESSOS AGRUPADAS POR NÍVEL DE MATURIDADE		
Nível	Sigla em Inglês	Descrição
2	CM	- Gestão da configuração
	MA	- Medição e Análise
	PMC	- Projeto de Monitoramento e Controle
	PP	- Planejamento de Projetos
	<b>PPQA</b>	<b>- Garantia da qualidade do Processo e Produto</b>
	REQM	- Gerenciamento de Requisitos
	SAM	- Gerenciamento de acordo com o fornecedor
3	DAR	- Análise de decisão e resolução
	IPM	- Gestão Integrada de Projetos
	OPD	- Definição do Processo Organizacional
	OPF	- Foco no Processo Organizacional

	OT	- Treinamento Organizacional
	PI	- Integração de Produto
	RD	- Desenvolvimento de Requisitos
	RSKM	- Gestão de Riscos
	TS	- Solução Técnica
	VAL	- Validação
	VER	- Verificação
4	OPP	- Desempenho do Processo Organizacional
	QPM	- Projeto quantitativamente gerenciado
5	CAR	- Análise e Resolução de Causas
	OPM	- Gestão de Desempenho Organizacional

**Tabela 1. Áreas de processo agrupadas por nível. Adaptado de CMMI (2010)**

Área de processo é um grupo de práticas relacionadas com um processo específico que quando executado satisfaz um conjunto de objetivos considerados importantes para a melhoria deste processo (SEI, 2006). As áreas de processo possuem componentes que possuem objetivos e práticas, específicas, genéricas ou informativas.

**Práticas Específicas – (GP *Generic Practices*):** atividades que são consideradas importantes na satisfação de uma meta específica associada.

**Práticas genéricas - (SP *Spedific Practices*):** oferecem uma institucionalização que assegura que os processos associados com a PA serão eficientes, repetíveis e duráveis.

**Objetivos Genéricos - (GG *Generic Goals*):** Aparecem em diversas áreas de processo.

**Objetivos específicos – (SG *Specific Goals*):** Aparecem numa área processo

**Informativas:** Produtos de trabalho típicos, exemplos de saídas de uma prática específica ou genérica. Subpráticas: descrições detalhadas que fornecem um direcionamento para a interpretação de práticas específicas ou genéricas.



### **2.3.2 Garantia da qualidade do produto e processo (PPQA).**

## REFERÊNCIAS

**CAROSIA**, J. S. Levantamento da qualidade do processo de software com foco em pequenas organizações / J. S. Carosia. – São José dos Campos: INPE, 2003.

**GONÇALVES**, J. M; Villas Boas, A. Modelo de maturidade da capacidade de software (CMM). Campinas: Fundação CPqD. Versão 1.2. Tradução não oficial do CMU/SEI-93-TR-24-(CMM V1.1), 2001. 60 p.

**PAULK**, M. C.; Curtis, B; Chississ, M; Weber, C. V. *Capability maturity model version 1.1. Pittsburgh: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University. Technical Report* (CMU/SEI-93-TR-024/ESC-TR-93-177), Fevereiro 1993. 82 p.

**CMMI-DEV**, *CMMI Product Team, "CMMI for Development, Version 1.3," Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania, Technical Report* CMU/SEI-2010-TR-033, 2010. Disponível em <http://resources.sei.cmu.edu/library/asset-view.cfm?AssetID=9661>. Acessado em 13 Março 2015.