



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO METROPOLITANO DE ANGOLA

## **MODELO DE CAPACIDADE E MATURIDADE INTEGRADO**

LUANDA  
2022

KÉLVIN VALÉRIO  
BRUNO BERNARDO  
CAMILO GERÔNIMO  
FERNANDA CALUNJINGI  
HÉLDER JOÃO  
SANTIAGO MULONGA  
EDIVALDO PASCOAL  
MAURO ALEXANDRE

## **MODELO DE CAPACIDADE E MATURIDADE INTEGRADO**

Trabalho Investigativo apresentado ao Instituto Politécnico  
Metropolitano de Angola como avaliação da disciplina de  
Engenharia e Análise de Software.

LUANDA

2022

## Índice

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>HISTÓRIA E EVOLUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>VISÕES DO CMMI .....</b>	<b>5</b>
<b>REPRESENTAÇÕES DO CMMI .....</b>	<b>6</b>
Representação Contínua .....	6
Representação Por Estágios.....	7
<b>ÁREAS DE PRÁTICA DO CMMI.....</b>	<b>9</b>
<b>ÁREAS DE CAPACIDADE DO CMMI .....</b>	<b>10</b>
ENQ – Garantia de Qualidade .....	10
EDP – Engenharia e Desenvolvimento de produtos.....	10
DMS – Prestação e Gestão de Serviços.....	10
SMS – Seleção e Gestão de Fornecedores .....	10
MBR – Gestão da Resiliência dos Negócios.....	10
MWF – Gestão da Força de Trabalho .....	10
SI – Suporte à Implementação.....	10
SHP – Sustentação do Hábito e Persistência.....	10
IMP – Melhoria do Desempenho .....	10
MSS – Gerenciando Segurança e Proteção .....	10
<b>BENEFÍCIOS DO CMMI .....</b>	<b>10</b>
Garantia do cumprimento de prazos e custos .....	10
Gerenciamento de atividades.....	10
Menor dependência da empresa com colaboradores .....	11
Melhoria contínua .....	11
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>13</b>

## INTRODUÇÃO

O CMMI (Modelo de Capacidade e Maturidade Integrado) é uma abordagem de melhoria de processos que fornece às organizações elementos essenciais de processos eficazes. Pode ser usado para guiar a melhoria de processo em um projeto, divisão ou em uma organização inteira. O modelo visa ajudar organizações envolvidas com o desenvolvimento de produtos, prestação de serviços e aquisição a melhorar a capacidade de seus processos, por meio de um caminho evolucionário que considera desde processos com resultados imprevisíveis e até mesmo caóticos para processos disciplinados e definidos, com resultados previsíveis e com possibilidade de melhoria contínua.

O CMMI organiza as práticas que já foram provadas como sendo efetivas, em uma estrutura que ajuda a organização a estabelecer metas e prioridades para melhoria e fornece um guia na implementação destas melhorias.

## HISTÓRIA E EVOLUÇÃO

O CMMI surgiu durante a década de 1980 como um modelo para avaliação de risco na contratação de empresas de software pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos 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 esse processo, o DOD constituiu junto a Carnegie-Mellon University o SEI (Software Engineering Institute), o qual além de ser responsável pela evolução da família CMM, realiza diversas outras pesquisas em engenharia de software.

A partir de 1991, foram desenvolvidos CMMs para várias disciplinas (Engenharia de Sistemas, Engenharia de Software, Aquisição de Software, Gerência e Desenvolvimento da Força de Trabalho, Desenvolvimento Integrado do Processo e do Produto). Embora estes modelos tenham mostrado sua utilidade, o uso de múltiplos modelos se mostrou problemático. O CMMI surgiu para resolver o problema de utilização de vários modelos e é o resultado da evolução do SW-CMM, SECM (System Engineering Capability Model) e IPD-CMM (Integrated Product Development Capability Maturity Model).

Os processos de melhoria nasceram de estudos realizados por Deming, Crosby e Juran, cujo objetivo principal era a melhoria da capacidade dos processos. Entende-se por capacidade de um processo a habilidade com que este alcança o resultado desejado. O modelo tem como objetivo estabelecer - com base em estudos, históricos e conhecimento operacional - um conjunto de "melhores práticas" que devem ser utilizadas para um fim específico.

## VISÕES DO CMMI

As visões do modelo CMMI são as seguintes:

- CMMI Desenvolvimento V2.0 (CMMI-DEV) — modelo de melhoria de processos e desempenho para o desenvolvimento de melhores produtos e serviços.
- CMMI Serviços V2.0 (CMMI-SVC) — modelo para melhorar as capacidades e processos para fornecer melhor desempenho de serviço.
- CMMI Gestão de Fornecedor V2.0 (CMMI-SPM) — modelo para melhorar processos e desempenho para otimizar a cadeia de suprimentos.

Estas tres visões do modelo CMMI podem ser utilizadas respectivamente por empresas que desenvolvem produtos de hardware ou software, empresas que prestam serviços de TI e até outros tipos de serviços como: serviços médicos e educacionais e empresas que gerenciam fornecedores de produtos ou serviços, por exemplo, órgãos públicos que terceirizam a prestação de serviços e o desenvolvimento de sistemas.

Essas visões não são excludentes e uma empresa pode adotar simultaneamente múltiplas visões do modelo CMMI. Por exemplo, uma fábrica de software pode adotar a visão do modelo CMMI-DEV para ajudar a melhorar os processos de desenvolvimento de sistemas, mas também pode adotar a visão do modelo CMMI-SVC para ajudar a melhorar os processos de operação e sustentação de sistemas.

## REPRESENTAÇÕES DO CMMI

Os modelos de CMMI possuem duas representações: contínua ou por estágios. Estas representações permitem a organização utilizar diferentes caminhos para a melhoria de acordo ao seu interesse.

### Representação Contínua

Define uma sequencia para melhoria de uma área de processos e ao mesmo tempo permite uma flexibilidade na escolha das áreas de processo a serem melhoradas, possibilitando a organização direcionar os seus esforços de melhoria nas áreas que julgar mais relevante. É caracterizado por:

- **Níveis de Capacidade:** que é o conjunto de conhecimentos, habilidades e proficiências da organização que normalmente está presente nas pessoas, processos, infraestrutura e tecnologia. É o que a empresa precisa para implementar seu modelo de negócio ou atender sua missão e alcançar resultados de negócio mensuráveis. Com o aumento da capacidade, espera-se um aumento do desempenho dos processos. Por isso, para facilitar o entendimento e a adoção do CMMI, as melhores práticas são agrupadas em níveis de capacidade compondo um roteiro, um passo-a-passo para ajudar empresas a construir, melhorar e sustentar a capacidade de forma gradual.

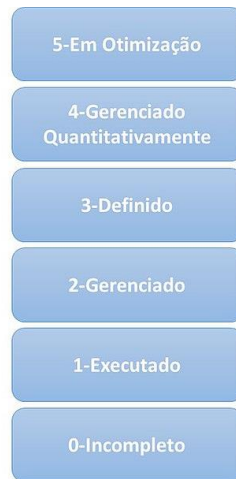


Figura 1 - Representação Contínua

**Nível 0 : Incompleto:** no nível de maturidade 0 chamado de incompleto, a realização do trabalho é feita de forma aleatória, ou seja, pode ou não ser concluído.

**Nível 1: Executado:** o processo é executado de modo a completar o trabalho necessário para a execução de um processo.

**Nível 2: Gerenciado:** é sobre planejar a execução e confrontar o executado contra o que foi planejado.

**Nível 3: Definido:** o processo é construído sobre as diretrizes do projecto existente e é mantido uma descrição do processo.

**Nível 4: Gerenciado Quantitativamente:** é quando o processo é gerenciado quantitativamente através de estatísticas e outras técnicas.

**Nível 5: Em Otimização:** o processo é gerido, alterado adaptado para atender as necessidades estratégicas da empresa.

### Representação Por Estágios

Disponibiliza uma sequência pré-determinada para a melhoria baseada em estágios que não deve ser desconsiderada pois cada estágio serve de base para o próximo. É caracterizado por:

- **Níveis de maturidade:** que é definida no CMMI como um estágio ou nível organizacional que uma empresa pode alcançar. Portanto, o CMMI estabelece 6 níveis de maturidade. Tudo começa no nível 0, avançando nos Níveis 1, 2, 3, 4 até chegar no Nível 5.



*Figura 2- Representação por estágios*

**Nível 0 — Incompleto:** no nível de maturidade 0 chamado de incompleto, a realização do trabalho é feita de forma aleatória, ou seja, pode ou não ser concluído.

**Nível 1 — Inicial:** no nível de maturidade 1 chamado de Inicial, o resultado dos trabalhos realizados é imprevisível e reativo. Por isso, neste nível, apesar do trabalho ser concluído, muitas vezes é atrasado e ultrapassa o orçamento.

**Nível 2 — Gerenciado:** no nível de maturidade 2 chamado de Gerenciado, os trabalhos são gerenciados no nível de projeto. Significa que os projetos são planejados, realizados, medidos e controlados.

**Nível 3 — Definido:** no nível de maturidade 3 chamado de Definido, existe um ponto chave que o faz ser considerado mais proativo e menos reativo do que os níveis anteriores: a definição de padrões de processo para toda a organização fornecendo orientação, entre os projetos, programas e portfólios.

**Nível 4 — Gerenciado Quantitativamente:** no nível de maturidade 4 chamado de Gerenciado Quantitativamente, já é possível enxergar o que se chama de alta maturidade. Com ele, as organizações e projetos de alta maturidade usam análise quantitativa e estatística para determinar, identificar e gerenciar a tendência e dispersão central. Assim, é possível entender e abordar a estabilidade e a capacidade de processo e como essas impactam nos objetivos de qualidade e desempenho de processo.

**Nível 5 — Otimização:** o nível de maturidade 5 chamado de Otimização, também é um nível de alta maturidade. Por isso, as Organizações de Nível 5 focam em melhoria contínua para alcançar processos flexíveis, capazes de responder às oportunidades e mudanças.



## ÁREAS DE PRÁTICA DO CMMI

As práticas do modelo CMMI são agrupadas em Áreas de Prática. Na versão 2.2 do CMMI, estão definidas 29 (vinte e nove) Áreas de Prática também chamadas de PA (Practice Area). A imagem a seguir mostra as PAs do CMMI v2.0.

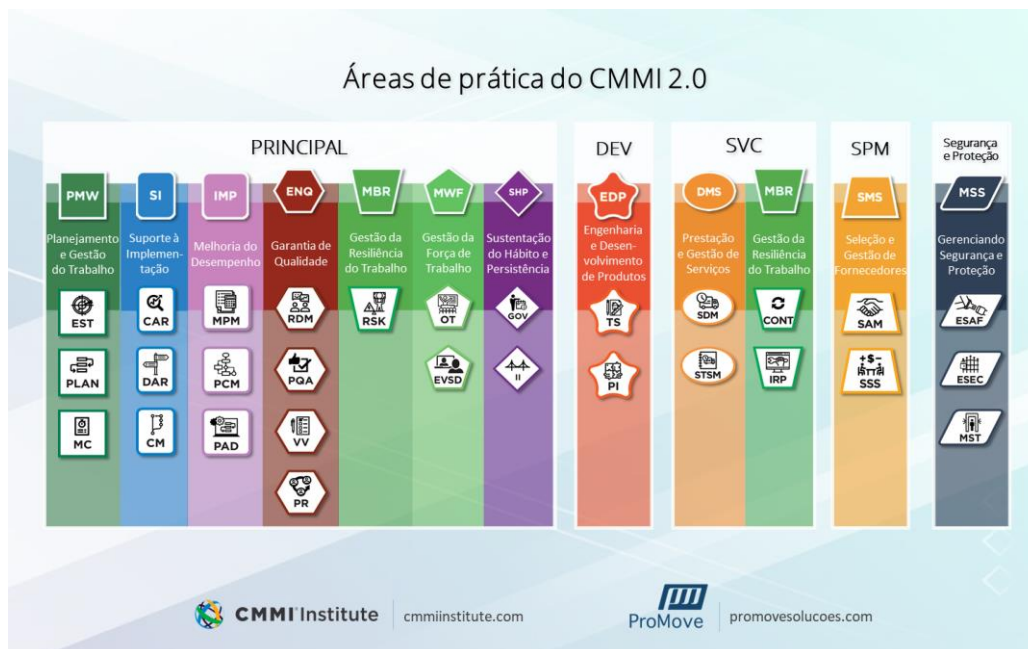


Figura 3- Áreas de Prática CMMI

Das 29 Áreas de Prática do CMMI, 18 delas fazem parte do grupo de áreas de prática principal, comuns às 3 visões do modelo CMMI. Portanto, uma empresa que deseja alcançar qualquer uma destas visões, precisa obrigatoriamente alcançar estas 18 Áreas de Prática.

Por exemplo, a área EST – Estimativa estabelece práticas para ajudar a melhorar o processo de estimativa tanto de trabalhos de desenvolvimento de produtos e serviços como construir um software novo, quanto ajuda também a melhorar o processo de estimativa de trabalhos pequenos de suporte e manutenção desse mesmo software após ser colocado em produção. Cada uma das visões possui áreas de prática específicas. A visão DEV de desenvolvimento possui 2 áreas de prática. A visão SVC de Serviços possui 4 áreas de prática. E a visão SPM de Gestão de Fornecedor possui 2 áreas.

## ÁREAS DE CAPACIDADE DO CMMI

Podemos ver na figura acima que as áreas de prática relacionadas são agrupadas em grupos chamados de **Áreas de Capacidade**. As respectivas Áreas de Prática são as seguintes:

ENQ – Garantia de Qualidade

EDP – Engenharia e Desenvolvimento de produtos

DMS – Prestação e Gestão de Serviços

SMS – Seleção e Gestão de Fornecedores

MBR – Gestão da Resiliência dos Negócios

MWF – Gestão da Força de Trabalho

SI – Suporte à Implementação

SHP – Sustentação do Hábito e Persistência

IMP – Melhoria do Desempenho

MSS – Gerenciando Segurança e Proteção

## BENEFÍCIOS DO CMMI

O conceito de CMMI vem sendo cada vez mais utilizado pelos profissionais da área de TI porque ele proporciona diversos benefícios para o desenvolvimento de sistemas e visibilidade da empresa. Por isso, destacamos algumas das principais vantagens dessa utilização.

### Garantia do cumprimento de prazos e custos

O uso do CMMI garante que os prazos e custos que foram acordados com os clientes antes do início do desenvolvimento de um software sejam cumpridos.

Isso ocorre porque o CMMI orienta o planejamento bem-estruturado, baseado em dados históricos que possibilitam previsões precisas, sem imprevistos no percurso das ações.

### Gerenciamento de atividades

Fica mais fácil para os gerentes de TI controlarem as suas equipes, uma vez que todas as atividades seguem um processo padrão. Consequentemente, a empresa conquista um produto padronizado e com menor incidência de erros, ou seja, satisfação garantida.

### Menor dependência da empresa com colaboradores

Na área de TI, é bastante comum que os gerentes se vejam em situações difíceis quando um funcionário deixa a equipe e leva com ele muito conhecimento específico sobre os projetos em andamento. Com o CMMI isso não acontece, pois são usadas as informações históricas de maneira intensiva, com registros realizados. Isso faz com que o trabalho em andamento pode ser assumido por qualquer profissional.

### Melhoria contínua

O CMMI é um processo que se baseia em um ciclo de melhoria contínua. Desse modo, de tempos em tempos, deve ser analisado aquilo que está dando certo e o que precisa ser melhorado na realização de sistemas. Isso irá refletir no desenvolvimento de sistemas de mais qualidade, maior facilidade de uso, prazos de entrega e custos bem-definidos para os clientes, que certamente ficarão mais satisfeitos com o produto adquirido.

## CONCLUSÃO

Em suma, o CMMI representa uma evolução do modelo CMM, apesar de todo o sucesso de uso do modelo CMM no mundo, a tendência é que ele seja substituído gradativamente pelo CMMI, que foi cosntruido considerando 3 dimensões principais que são: as pessoas, ferramentas e procedimentos.

## REFERÊNCIAS

«What is CMMI?». CMMI Institute LLC. Consultado em 18 de junho de 2019

«Atualização do CMMI» (PDF). Consultado em 14 de maio de 2019

KONRAD Mike, SHRUM Sandy (2003). CMMI Guidelines for Process Integration and Product Improvement. [S.l.]: Addison-Wesley

CMMI for Development, Version 1.3, Carnegie Mellon University, ano 2010. p. 5(em inglês)

SOFTEX, Sociedade (2012). Guia Geral MPS de Software 1 ed. [S.l.]: SOFTEX. p. 16–17. ISBN 9788599334485

SANTOS Mario Roberto, SHIBAO Fábio Ytoshi (2017). CMMI e Metodologias Ágeis no Desenvolvimento de Softwares. São Paulo: [s.n.] 3 páginas