

# Processos e Qualidade de Software

# Modelo Integrado de Maturidade e de

# Capacidade (CMMI)



**PUC Minas**

Instituto de Ciências Exatas  
e Informática

Prof. Lesandro Ponciano

Departamento de Engenharia de Software  
e Sistemas de Informação (DES)

# Objetivos da Aula

---

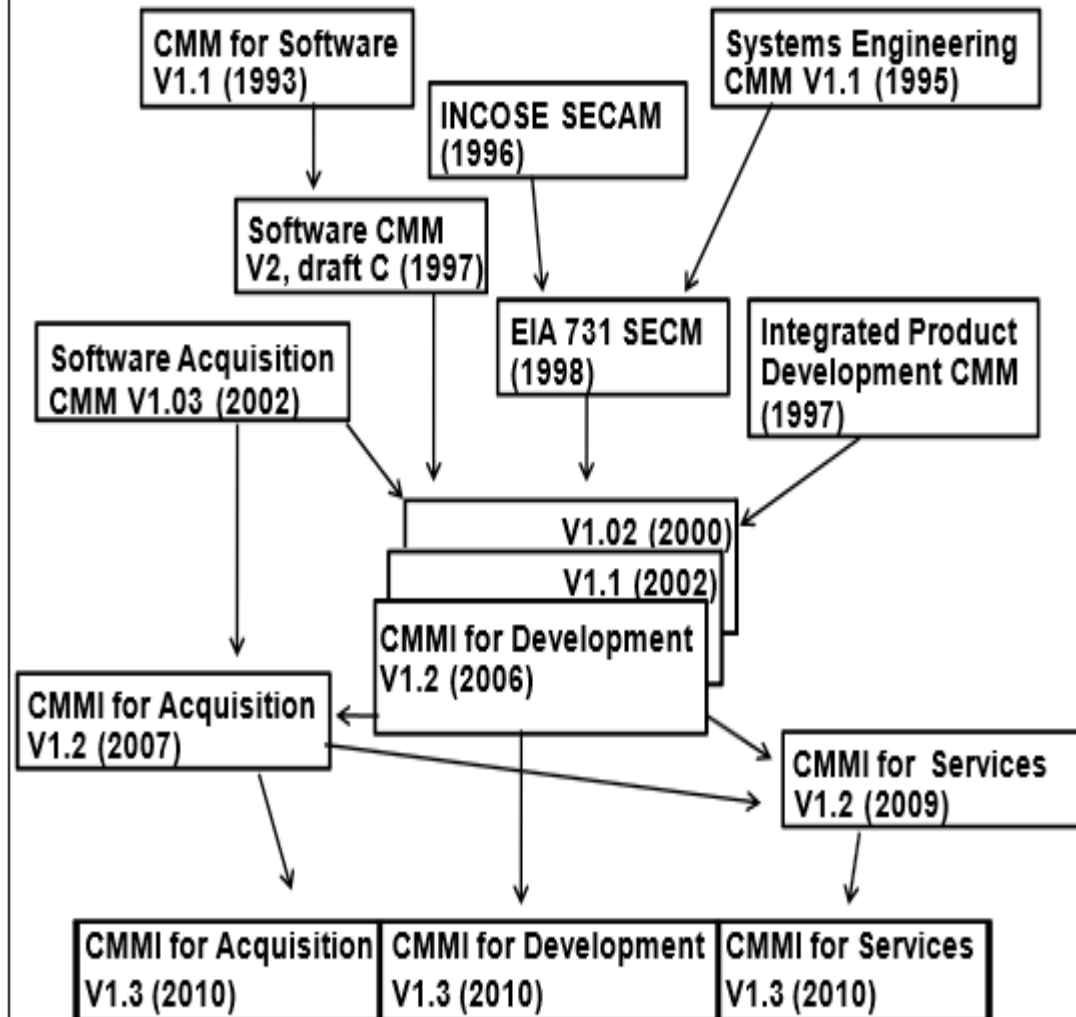
- Contextualizar o CMMI
- Discutir representação contínua e por estágio
- Analisar os níveis de capacidade e maturidade

# Contexto

---

- CMMI - *Capability Maturity Model Integration*
  - Modelo Integrado de Maturidade e de Capacidade
  - Integra diversos CMMs
- Surgimento
  - Década de 80, demanda do Departamento de Defesa dos EUA
  - *Software Engineering Institute* (SEI), Universidade Carnegie Mellon
- Versão 1.3
  - [https://resources.sei.cmu.edu/asset\\_files/TechnicalReport/2010\\_005\\_001\\_15287.pdf](https://resources.sei.cmu.edu/asset_files/TechnicalReport/2010_005_001_15287.pdf)
  - 482 páginas

## History of CMMs



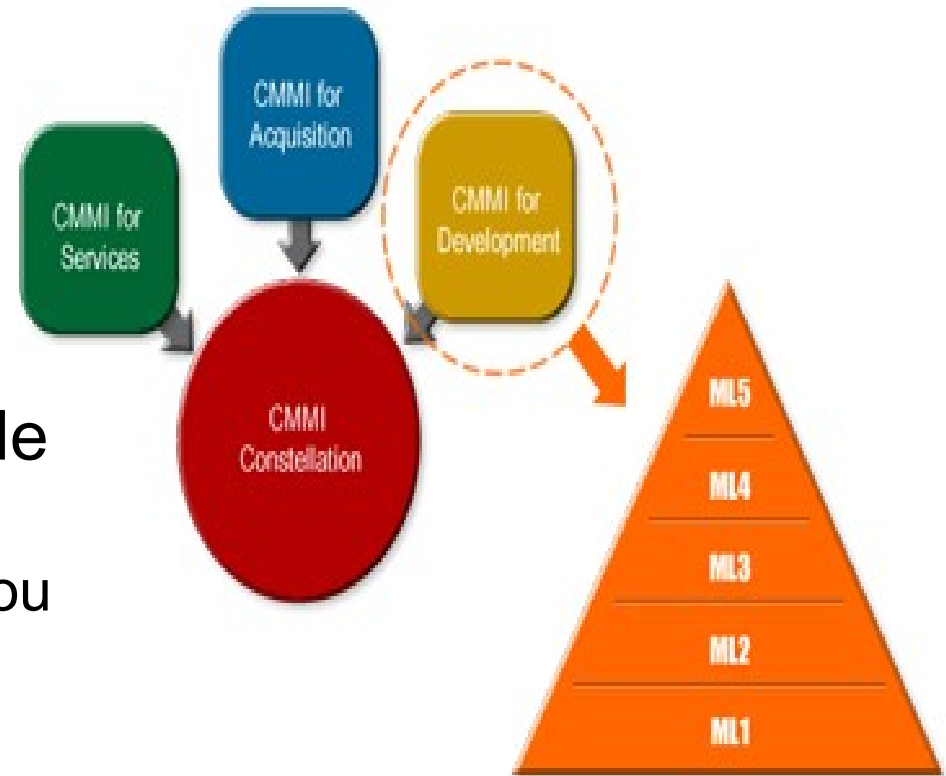
# **Visão do SEI Refletida no CMMI**

---

- Grande ênfase no processo
  - "Melhorar o processo para prover melhores serviços" (Capa)
- Premissa
  - "a qualidade de um sistema ou produto é altamente influenciada pela qualidade do processo utilizado para desenvolvê-lo e mantê-lo" (página 5)
- Abordagem
  - Integrar o gerenciamento de qualidade, as melhores práticas aplicadas a determinados domínios e as práticas de mudança da organização

# Constelação

- Coleção de componentes que são usados para construir modelos, materiais de treinamento e documentos
- São relacionados a avaliações para uma área de interesse
  - Aquisição, desenvolvimento ou serviços
- CMMI-DEV



# Orientações Fornecidas pelo CMMI

- Como **avaliar**
  - a maturidade organizacional
  - a capacidade por área do processo
- Como estabelecer **prioridade para melhoria**
- Como **efetivar tal melhoria**

# Áreas de Processo

---

- Antes de usar CMMI em uma organização é necessário mapear os processos da organização por áreas de processo do CMMI
- Áreas de processo
  - Áreas que norteiam a satisfação de objetivos
  - Norteiam a definição de práticas
  - São fundamentais na definição dos níveis
- CMMI-DEV
  - 22 áreas que são associadas a 4 categorias: gerenciamento de processos, gerenciamento de projetos, engenharia, suporte



The 22 process areas are presented in alphabetical order by acronym:

- Causal Analysis and Resolution (CAR)
- Configuration Management (CM)
- Decision Analysis and Resolution (DAR)
- Integrated Project Management (IPM)
- Measurement and Analysis (MA)
- Organizational Process Definition (OPD)
- Organizational Process Focus (OPF)
- Organizational Performance Management (OPM)
- Organizational Process Performance (OPP)
- Organizational Training (OT)
- Product Integration (PI)
- Project Monitoring and Control (PMC)
- Project Planning (PP)
- Process and Product Quality Assurance (PPQA)
- Quantitative Project Management (QPM)
- Requirements Development (RD)
- Requirements Management (REQM)
- Risk Management (RSKM)
- Supplier Agreement Management (SAM)
- Technical Solution (TS)
- Validation (VAL)
- Verification (VER)

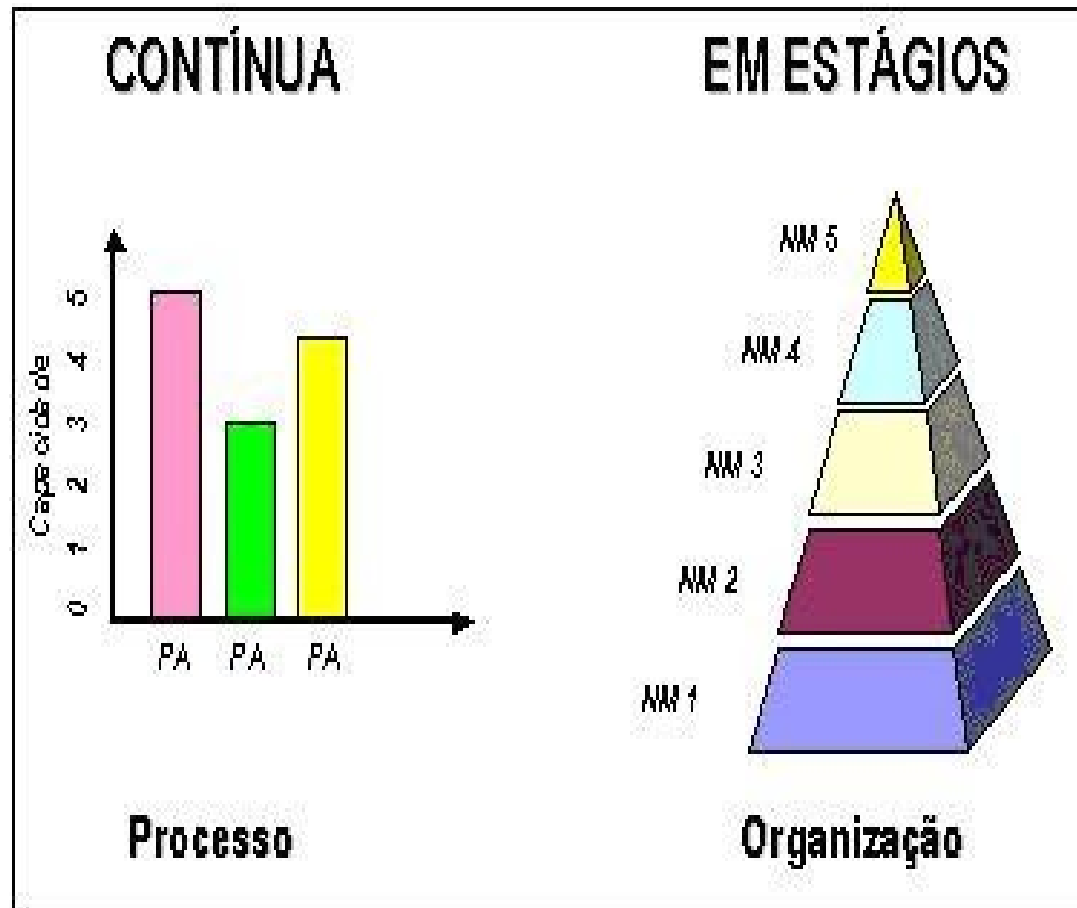
# Representações

---

- Caminhos para melhoria
- Contínua
  - A empresa utiliza a ordem de melhoria que melhor atende os seus objetivos
  - É caracterizado por níveis de Capacidade (*Capability Levels*) que é medido por processos separadamente
- Por Estágio
  - Sequência pré-determinada de estágios que não deve ser desconsiderada
  - É caracterizado por Níveis de Maturidade (*Maturity Levels*) que é medida por um conjunto de processos

# Representação

Capacidade



Maturidade

# Níveis de Capacidade

---

- Resultados esperados e que podem ser alcançados por meio do processo
  - Predizer resultados na próxima aplicação do processo
- Tem-se 6 níveis de capacidade
  - **Nível 0**: Incompleto (*ad hoc*)
  - **Nível 1**: Executado
  - **Nível 2**: Gerenciado
  - **Nível 3**: Definido
  - **Nível 4**: Quantitativamente gerenciado
  - **Nível 5**: Em otimização (ou otimizado)

## Nível 1 - Executado

---

- O processo apoia e permite atingir os objetivos específicos da área de processo
- Permite transformar produtos de trabalho identificáveis de entrada para produzir produtos de trabalho identificáveis de saída
  - O processo é executado de modo a completar o trabalho necessário para produzir o trabalho necessário

## **Nível 2 - Gerenciado**

---

- O processo é institucionalizado como um processo gerenciado
- Trata-se de ser possível planejar a execução e confrontar o executado com o que foi planejado

## Nível 3 - Definido

---

- O processo é institucionalizado como um processo definido
- O processo é construído sobre as diretrizes do processo existente, e é mantida uma descrição do processo

## **Nível 4 - Quantitativamente Gerenciado**

---

- O processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente
- Há análises estatísticas e outras técnicas de análise quantitativa do processo



## **Nível 5 - Em otimização (ou otimizado)**

---

- O processo é institucionalizado como um processo em otimização
- O processo é
  - gerido quantitativamente
  - alterado e adaptado para atender às necessidades negociais/estratégicas da empresa

# Níveis de Maturidade

---

- Tem-se 5 níveis de maturidade
  - **Nível 1:** Inicial (*ad hoc*)
  - **Nível 2:** Gerenciado
  - **Nível 3:** Definido
  - **Nível 4:** Quantitativamente gerenciado
  - **Nível 5:** Em otimização (ou otimizado)

# Níveis de Maturidade

---



## **Nível 1 - Inicial (ad hoc)**

---

- Processos *ad hoc* e caóticos
- Sucesso depende da competência das pessoas
- Produtos funcionam, mas estouram orçamentos e não cumprem cronogramas
- Incapacidade de repetir sucessos
- Processos abandonados em tempos de crise

## Nível 2 - Gerenciado

---

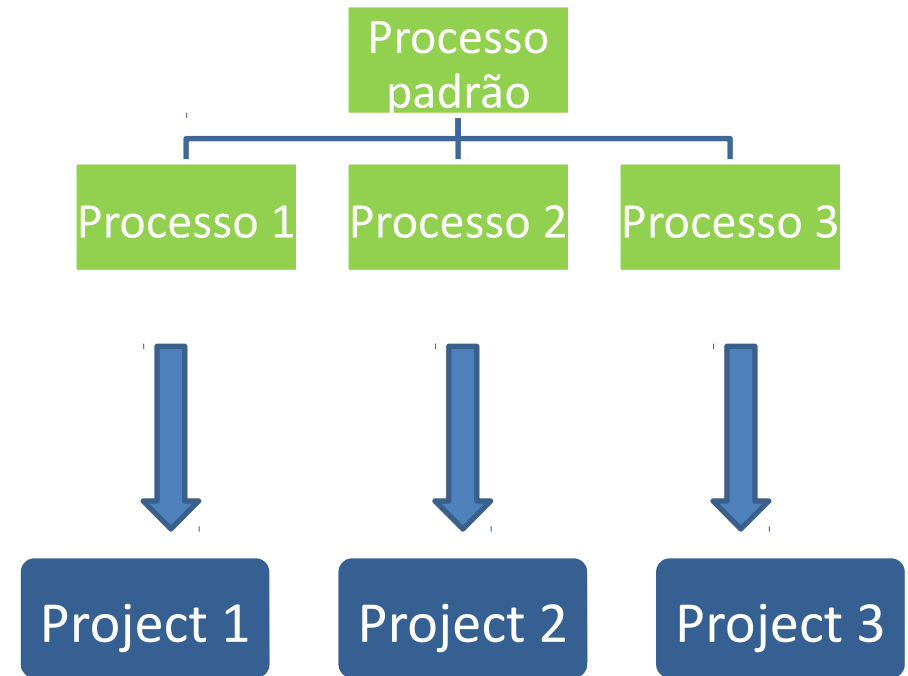
- Processos são planejados e executados de acordo com uma política
- Projetos (*projects* e não *designs*) são monitorados, controlados e revisados
- Entregas de serviços visíveis nos marcos
- Não é necessário haver um processo padrão
- Projetos podem seguir processos próprios



## Nível 3 - Definido

---

- Processos descritos em padrões, procedimentos, ferramentas e métodos
  - mais rigor, consistência, proatividade
- Há um processo padrão
  - Características de cada projeto definem como processo padrão será adaptado ao caso
- Processo de cada projeto é definido com base em critérios de adaptação



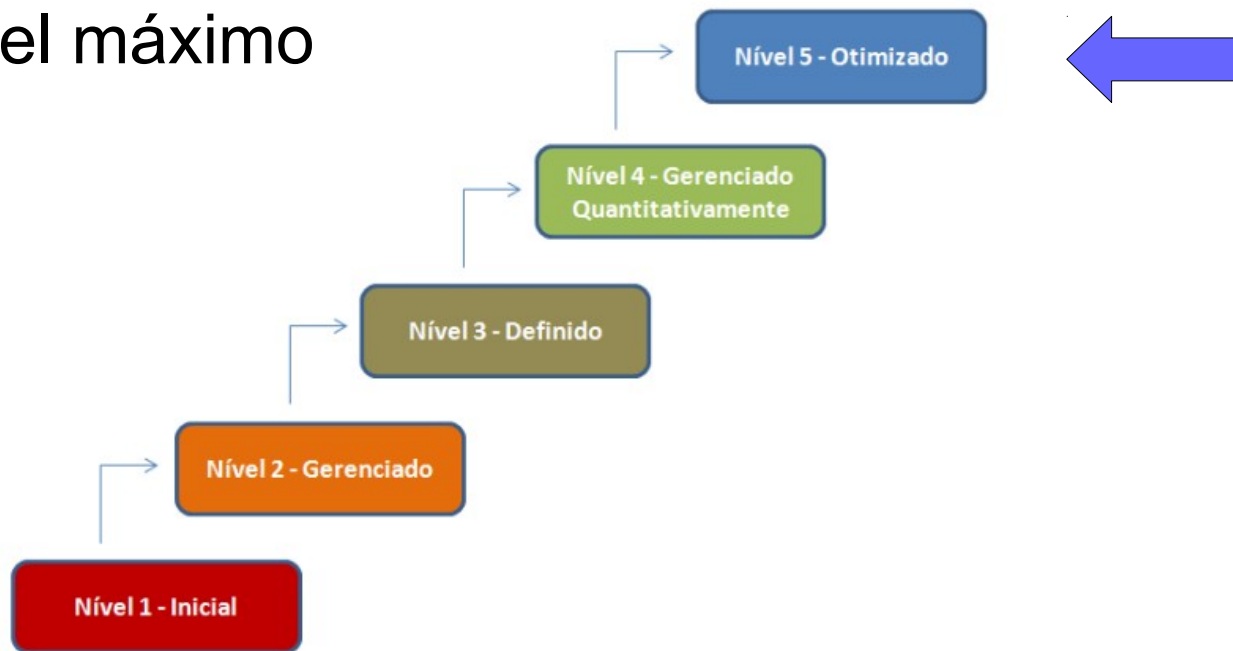
## **Nível 4 - Quantitativamente gerenciado**

---

- Organização estabelece objetivos quantitativos
- Desempenho do processo com análise estatística
- Previsibilidade do desempenho do processo

# Nível 5 - Em otimização (ou otimizado)

- Continuamente melhorar o desempenho do processo
- Nível máximo





# Mudanças com o CMMI V1.3

CMMI V 1.3	Continuous Representation	Staged Representation
	Capability Level	Maturity Level
Level 0	Incomplete	
Level 1	performed	Initial
Level 2	Managed	Managed
Level 3	Defined	Defined
Level 4		Quantitatively Managed
Level 5		Optimizing

# Implantando CMMI

---

- 1) Obter forte apoio da alta administração
- 2) Reunir um grupo competente de processos
- 3) Selecionar uma parte da organização (unidade organizacional)
- 4) Selecionar um modelo
- 5) Selecionar uma representação

# Atingindo Níveis de Maturidade

- Os níveis são hierárquicos
- Para atingir um determinado nível de maturidade, é necessário:
  - Atender a todos os objetivos e práticas específicos de cada processo previsto para o nível
  - Atender a todos os objetivos e práticas genéricos para todos os processos previstos no nível
- Atendimento (Conformidade) se dá por:
  - Evidências documentais
  - Afirmações

# **Atividades de Fixação**

---

- 1) O que é e para que serve o CMMI?
- 2) Cite os dois tipos de representação do CMMI.
- 3) Quantos e quais são os níveis de capacidade e de maturidade no CMMI?
- 4) O que é necessário para atingir um determinado nível no CMMI?
- 5) O que são áreas de processo?

# Referências

---

- SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de Software - 9a edição. Pearson ISBN 9788579361081. (Capítulo 24)
- PRESSMAN, Roger. Engenharia de software. 8. Porto Alegre ISBN 9788580555349. (Capítulo 30)
- CMMI for Development.  
[https://resources.sei.cmu.edu/asset\\_files/TechnicalReport/2010\\_005\\_001\\_15287.pdf](https://resources.sei.cmu.edu/asset_files/TechnicalReport/2010_005_001_15287.pdf)