

# Modelos de processos de gerência de projetos

ISO 15504, CMMi e MPS.Br

# Conteúdo

---

- ▶ ISO 15504
- ▶ CMMi
- ▶ MPS.Br

# O que são processos?

---

- ▶ Uma série de ações com o objetivo de alcançar resultado(s)
- ▶ Um projeto é realizado através da execução de processos
- ▶ A execução dos processos nem sempre é estritamente seqüencial
- ▶ São realizados por pessoas

# Exemplo: Processo de Aquisição - The Acquisition Process Group (ACQ)

- **Identificação:** ACQ.1
- **Nome:** Prepara para aquisição (Acquisition preparation )
- **Propósito:** estabelecer as necessidades e objetivos da aquisição e comunicá-los aos potenciais fornecedores.
- **Resultados:**
  - R1 - o conceito ou a necessidade de aquisição, desenvolvimento ou melhoria é estabelecido;
  - R2 - os requisitos de aquisição necessários, definindo as necessidades do projeto, são definidos e validados;
  - R3 - os requisitos conhecidos do cliente são definidos e validados;
  - R4 - uma estratégia de aquisição é desenvolvida; e
  - R5 - os critérios de seleção do fornecedor são definidos.
- **Práticas Base:**
  - ACQ.1.BP1: Establish the need. Establish a need to acquire, develop, or enhance a system, software product or service. [Outcome: 1]
  - ACQ.1.BP2: Define the requirements. Identify the customer/stakeholder requirements for a system and/or software product or service. [Outcomes: 2, 3]
  - ACQ.1.BP3: Review requirements. Analyze and validate the defined requirements against the identified needs. Validate the requirements to reduce risk of misunderstanding by the potential suppliers. [Outcome: 3]
  - ACQ.1.BP4: Develop acquisition strategy. Develop a strategy for the acquisition of the product according to the acquisition needs. [Outcome: 4]
  - Note 1: The strategy may include reference to the life cycle model, schedule and selection criteria.
  - ACQ.1 ....

# Tipos de processos

---

## ▶ **Processos de gerenciamento de projetos**

- Relacionados à organização e definição do trabalho a ser realizado
- O objetivo é iniciar, planejar, executar, controlar e fechar o projeto
- Esses serão os processos apresentados pelo PMBOK

## ▶ **Processos orientados a produtos**

- Atuam na descrição e desenvolvimento do produto/serviço relacionado ao projeto
- Variam com a área de aplicação

# Qualidade do Processo e Produto

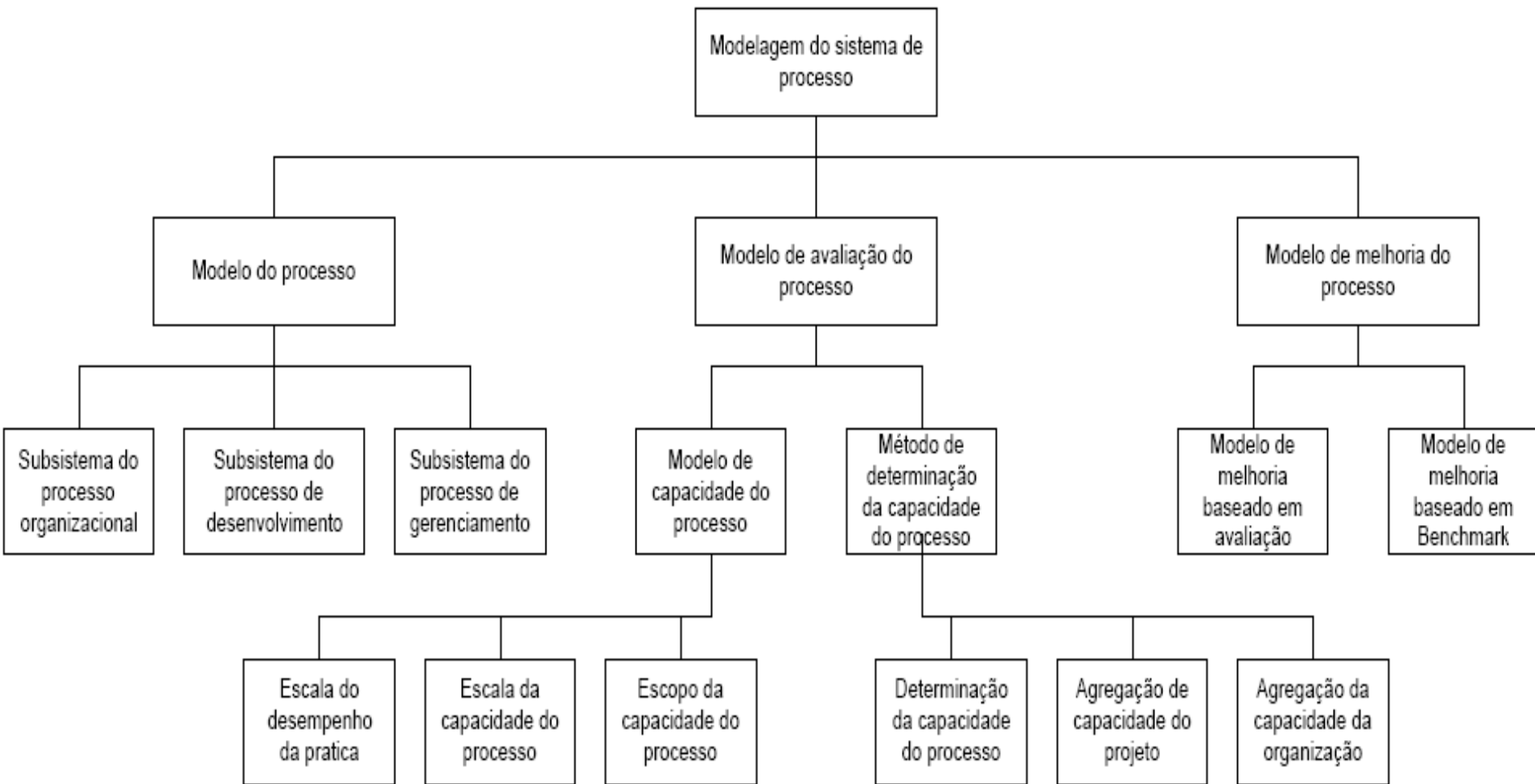
---

## ▶ Qualidade do Processo

- ▶ A qualidade do produto está relacionada a qualidade do processo
- ▶ Melhoria do processo de software

## ▶ Qualidade do Produto

- ▶ Verificação de fatores de qualidade
- ▶ Fatores Externos – são visíveis aos usuários
- ▶ Fatores Internos – de interesse dos desenvolvedores



## Um Exemplo de Processo de Melhoria de Processo de Gerência

# Processo de software

---

- ▶ **Processo de software** é um método para produzir ou desenvolver um software
  - ▶ É definido:
    - ▶ **o quê** é feito → produto,
    - ▶ **como** é feito → passos,
    - ▶ **por quem** é feito → agente (ator),
    - ▶ o que **usa** → insumos (entradas)
    - ▶ o que **produz** → resultados (saída)
- ▶ O processo de software padrão pode ser visto como um conjunto de **atividades, métodos, ferramentas e práticas** que são utilizadas para construir um produto de software.



# Processo de software

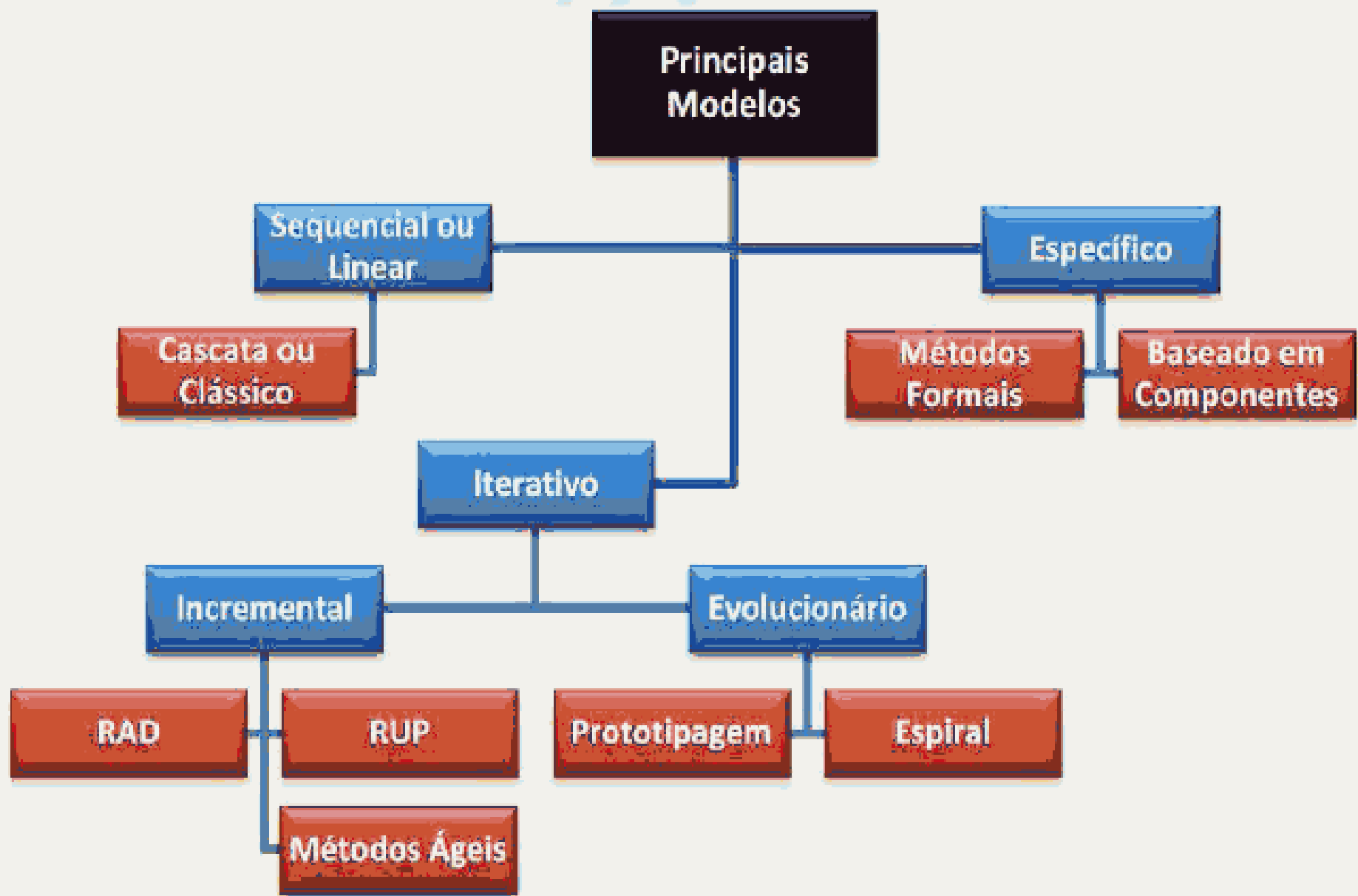
---

## ▶ **Modelos de processo de software**

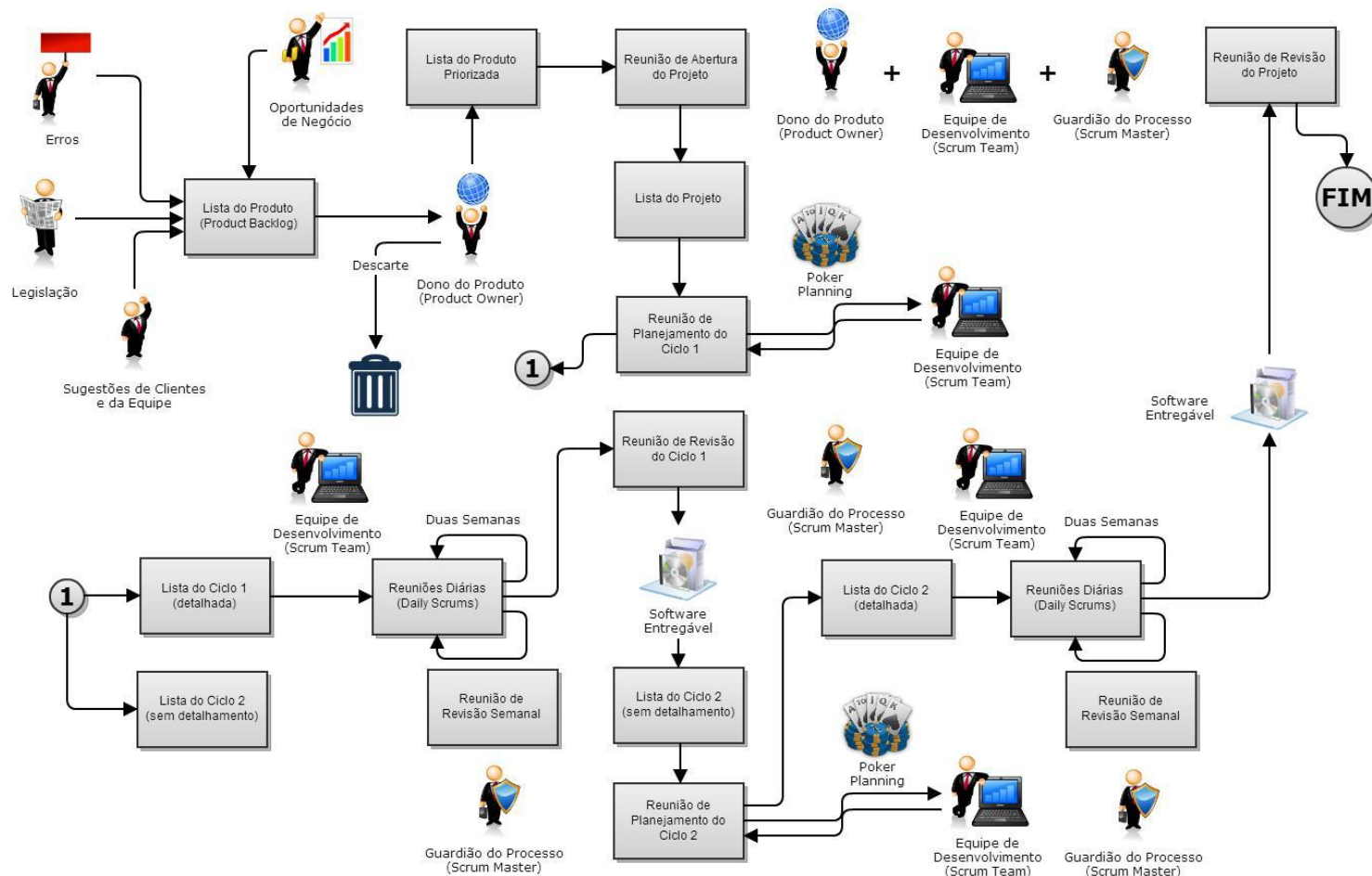
- ▶ É uma representação abstrata de um processo de software. Representa uma descrição de um processo a partir de uma perspectiva particular.
- ▶ Este trabalha num nível mais alto de abstração do que os modelos de ciclo de vida.

## ▶ **Exemplos de modelos de processos de *software* (*paradigmas*):**

- ▶ Modelo Cascata ou Clássico
- ▶ Engenharia de *Software Baseada em Componentes*
- ▶ Modelo Incremental
- ▶ Modelo Evolucionário
- ▶ Prototipação
- ▶ Processo Unificado (RUP)
- ▶ Ágil



# Exemplo de modelo



create and share your own diagrams at gliffy.com

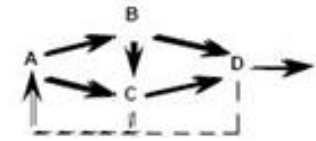


<http://www.silexsystemas.com.br/index.php/a-silex-sistemas/mps-br>

# Exemplo de atividade

---

## Exemplo de Atividade



- ▶ **Atividade: Realizar estimativas para o projeto**
- ▶ **Descrição**
  - ▶ A partir do escopo preliminar do projeto, detalhar as atividades necessárias a sua realização, as estimativas de consumo de recursos, os prazos e orçamentos.
- ▶ **Papel:**
  - ▶ Gerente de Projeto
- ▶ **Artefatos de Entrada:**
  - ▶ Escopo do projeto; Plano do projeto; Acordo de serviço; Estrutura analítica do projeto (EAP)
- ▶ **Artefatos de Saída:**
  - ▶ Estimativas de custo das atividades; Estimativa de esforço das atividades, Cronograma e Plano do projeto atualizados
- ▶ **Tarefas:**
  - ▶ Detalhar atividades e recursos; Detalhar cronograma; Detalhar estimativa de custo das atividades; Detalhar orçamento do projeto

# Exemplo de método

---

- ▶ Projeto estruturado
- ▶ Análise estruturada
- ▶ Projeto de análise essencial
- ▶ Projeto orientado a objetos

# Processo de Gerenciamento de projetos

---

- ▶ Um **processo de gerenciamento de projeto** deve identificar, estabelecer, coordenar e monitorar as atividades, as tarefas e os recursos necessários para um projeto produzir um produto e/ou serviço de acordo com seus requisitos.

# Modelos de Processo de Gerência

---

- ▶ O modelo do processo é utilizado para descrever a organização, sua categoria, sua hierarquia, o inter-relacionamento e as instâncias dos seus processos.
- ▶ PMI – Project Management Institute
  - ▶ PMBOK – Project Management Body of Knowledge
- ▶ SEI – Software Engineering Institute
  - ▶ CMMi – Capability Maturity Model for Software Integration
- ▶ ISO – International Standards Organization / IEC – Comissão Internacional Eletrotécnica
  - ▶ ISO 9000:3
  - ▶ Norma ISO/IEC 12207 – Processo de ciclo de vida de sw
  - ▶ ISO 15504:1-9
  - ▶ ISO 25000 - SQuaRE
- ▶ RUP – IBM Rational Unified Process

**Tabela 6.1: Iniciativas para melhoria da qualidade do processo de software**

<b>ANO</b>	<b>INICIATIVA</b>
1983	- NQI/CAE: 1 Prêmio Canadense de Excelência
1984	- Avaliação conduzida pela IBM
1987	- ISO 9001 versão inicial - NIST/MBNQA: 1º Prêmio de Qualidade Nacional Malcolm Baldrige (USA) - SEI-87-TR-24 (questionário SW-CMM)
1988	- AS 3563 (Sist. de Gerenciamento de Qualidade de Software) – versão inicial
1991	- IEEE 1074 versão inicial - ISO 9000-3 versão inicial - SEI SW-CMM V 1.0 versão inicial - Trillium V 1.0 versão inicial
1992	- EFQM/BEA: 1º Prêmio de Excelência do Negócio (Europa) - IEEE adota AS 3563 como “IEEE 1298” - TickIT V2.0
1993	- SEI SW-CMM V1.1 - BOOTSTRAP - SPICE
1994	- ISO 9001 - Trillium V3.0



1995	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ISO 12207 versão inicial</li> <li>- ISO 15504 (SPICE) versão inicial</li> </ul>
1996	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IEEE/EIA 12207</li> </ul>
1997	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ISO 9000-3</li> <li>- SW-CMM com suporte ao CMM Integration (CMMI)</li> </ul>
1998	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ISO 15504 (SPICE) para o público como relatório técnico</li> <li>- TickIT V4.0</li> </ul>
1999	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SEI CMMI para projetos piloto</li> </ul>
2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nova versão da ISO9001</li> <li>- CMMI</li> </ul>
2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adendo a ISO12207</li> <li>- Nova versão da ISO9000-3</li> </ul>
2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ISO 15504</li> </ul>

Tabela 2.7 – Algumas normas de software

<b>Norma</b>	<b>Propósito</b>
ISO 12207	Processos de ciclo de vida de software
ISO/IEC 12119:1994	Pacotes de software – Requisitos de qualidade e testes
ISO/IEC 14598-1:1999	Avaliação de qualidade de produtos de software
ISO/IEC 9126-1:2001	Modelo de qualidade – Características
ISO/IEC 25000:2005	Modelo de qualidade de software, nova versão das séries 14.598 e 9.126
ISO 9241:1998	Ergonomia de software
ISO/IEC 20926:2003	Medida de software por pontos de função
ISO/IEC 90000-3:2004	Diretivas para aplicação da ISO 9001 ao software
ISO 9001:2000	Requisitos para sistemas de gerenciamento de qualidade (aplicável a qualquer empresa, de software ou não)

# ISO 15504

SPICE – Software Process Improvement  
and Capability Evaluation

# Apresentação

---

- ▶ ISO/IEC 15504: Um Framework para Avaliação de Processos de Software nas organizações:
  - ▶ Para obter melhoria contínua
  - ▶ Determinação da capacitação
- ▶ Também conhecido como SPICE – *Software Process Improvement and Capability Evaluation*
  - ▶ SPICE foi o nome do projeto inicial que estudou os parâmetros para a criação da norma.
  - ▶ A versão atual da norma não é mais específica para software
- ▶ A ISO/IEC 15504 define um modelo de referência de processo
  - ▶ Processos considerados universais e fundamentais para a boa prática da Engenharia de Software.

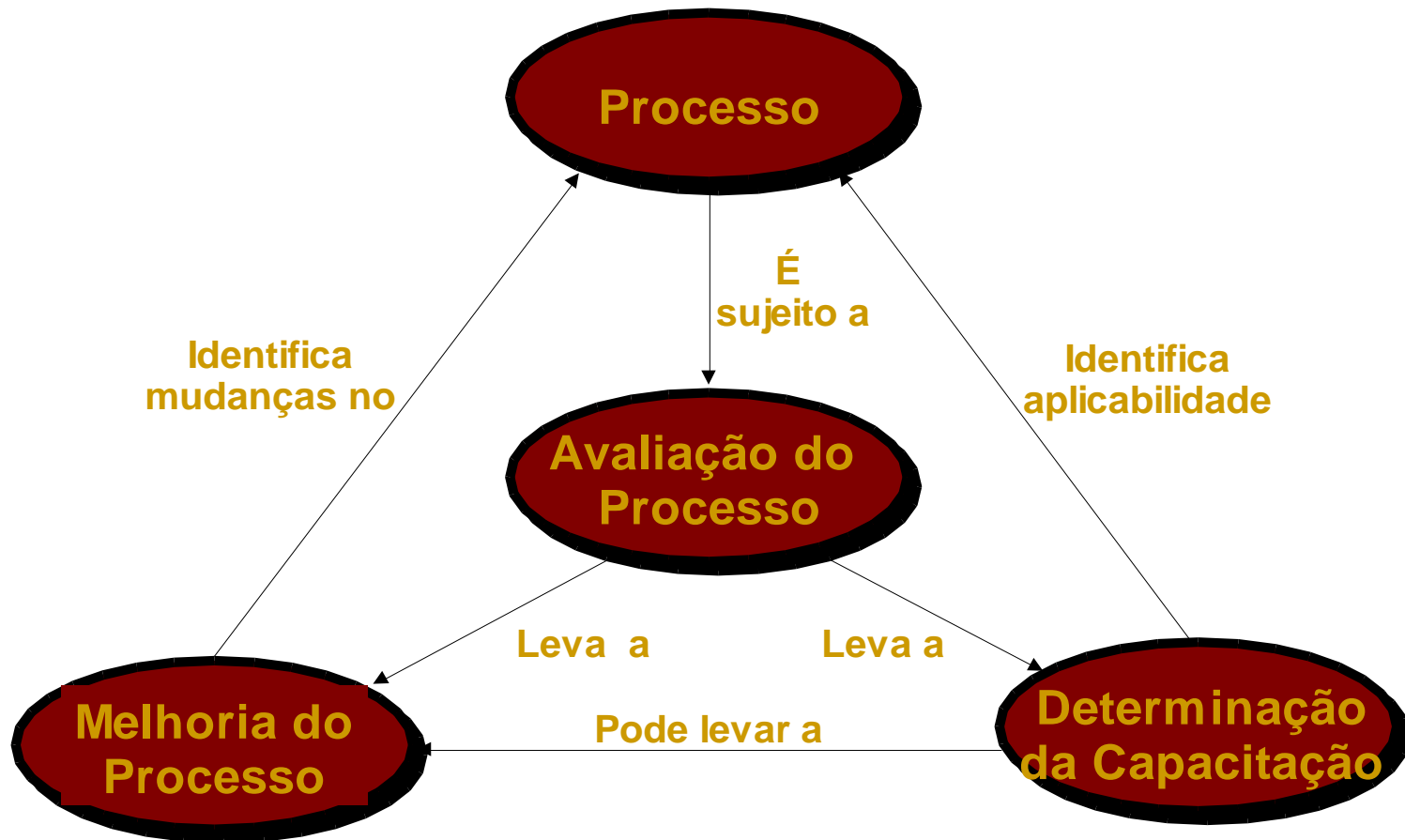
# Itens da (antiga) ISO 15504

---

- ▶ 15504-1: Conceitos e Vocabulário (Concepts and Vocabulary)
  - Normativo - Publicação 2004
- ▶ 15504-2: Executando uma Avaliação (Performing an Assessment) - Normativo - Publicação 2003
  - ▶ Estrutura (Framework) do processo de avaliação
- ▶ 15504-3: Guia sobre Executando uma Avaliação (Guidance on performing an assessment) - Informativo - Publicação 2004
  - ▶ Recomendação para realizar uma avaliação
- ▶ 15504-4: Guia sobre Utilização do Resultado de Avaliação (Guidance on using assessment results) - Informativo - Publicação 2004
  - ▶ Recomendações para melhoria do processo e determinação da capacidade
- ▶ 15504-5: Um Exemplo de Modelo de Avaliação de Processo (2006)

# Utilização da ISO 15504

---



# Sobre a SPICE

---

- ▶ Para se usar a (NOVA) ISO 15504, deve-se definir precisamente:
  - ▶ Os processos
    - ▶ A atual 15504 define o que se chama de “Modelo de Referência de Processos – **PRM** – Process Reference Model” com a descrição do **escopo** e os **requisitos** que **são os resultados esperados pela execução de cada processo**.
    - ▶ Usa a ISO 12207 para definir o ciclo de vida.
  - ▶ Um método de medição
    - ▶ **PAM** – Process Assessment Model: indica os elementos da organização a serem examinados
  - ▶ A escala de medida
    - ▶ **BP** – Base Pratical (Prática base)
    - ▶ **WP** - Working Products (Artefatos produzidos)

# O que é avaliado

---

- ▶ **Dimensão de Processos** - Assessment of process performance
  - ▶ Verifica se os processos são ou não executados
  - ▶ Deve ser de acordo com a ISO 12207
  - ▶ Dividido em 5 categorias
- ▶ **Dimensão de Capacidade** - Assessment of process capability
  - ▶ Verifica o quão bom é um conjunto de processos executado
  - ▶ Possui 6 níveis de capacidade
    - ▶ O nível 1 do CMM foi desdobrado em 0 e 1 no SPICE



# Dimensão de processos

---

- ▶ A versão 2012 tem 60 processos que são divididos em 8 categorias:

- CON: consumidor e fornecedor;

Processo sobre levantamento de requisitos e uso/operação do sistema

- ENG: engenharia;

Processos sobre a implementação do produto (análise de req, projeto de arquitetura, construção, integração e teste).

- SUP: suporte;

Processos para dar apoio aos outros: revisões, auditorias, resolução de problemas

- MAN: administração;

Processos usados na administração de outros processos

- ORG: organização.

Processos para o funcionamento das organizações em si.

\* Ainda tem o grupo **AGR**, **PRO** e o **DEV** que foi um desmembramento do ENG.

## System Life Cycle Processes

### Agreement Processes group (AGR)

AGR.1 Acquisition Process  
 AGR.1A Acquisition preparation  
 AGR.1B Supplier selection  
 AGR.1C Agreement monitoring  
 AGR.1D Acquirer acceptance  
 AGR.2 Supply  
 AGR.2A Supplier tendering  
 AGR.2B Contract agreement  
 AGR.2C Product/service delivery & support  
 AGR.3 Contract change management

### Organizational Project-Enabling Processes group (ORG)

ORG.1 Life cycle model management  
 ORG.1A Process establishment  
 ORG.1B Process assessment  
 ORG.1C Process improvement  
 ORG.2 Infrastructure management  
 ORG.3 Project portfolio management  
 ORG.4 Human resource management  
 ORG.4A Skill development  
 ORG.4B Skill acquisition and provision  
 ORG.4C Knowledge management  
 ORG.5 Quality management  
 ORG.6 Organizational alignment  
 ORG.7 Organization management

### Project Processes group (PRO)

PRO.1 Project planning  
 PRO.2 Project assessment and control  
 PRO.3 Decision management  
 PRO.4 Risk management  
 PRO.5 Configuration management  
 PRO.6 Information Management  
 PRO.7 Measurement

### Technical Processes group (ENG)

ENG.1 Stakeholder requirements definition  
 ENG.2 System requirements analysis  
 ENG.3 System architectural design  
 ENG.4 Software implementation  
 ENG.5 System integration  
 ENG.6 System qualification testing  
 ENG.7 Software installation  
 ENG.8 Software acceptance support  
 ENG.9 Software operation  
     ENG.9A Operational use  
     ENG.9B Customer support } Sub-processes  
 ENG.10 Software maintenance  
 ENG.11 Software disposal

Process  
ID

Process  
name

Process  
group

## Software Life Cycle Processes

### Software Implementation Processes group (DEV)

DEV.1 Software requirements analysis  
 DEV.2 Software architectural design  
 DEV.3 Software detailed design  
 DEV.4 Software construction  
 DEV.5 Software integration  
 DEV.6 Software qualification testing

### Software Support Processes group (SUP)

SUP.1 Software documentation management  
 SUP.2 Software configuration management  
 SUP.3 Software quality assurance  
 SUP.4 Software verification  
 SUP.5 Software validation  
 SUP.6 Software review  
 SUP.7 Software audit  
 SUP.8 Software problem resolution

### Software Reuse Processes group (REU)

REU.1 Domain engineering  
 REU.2 Reuse asset management  
 REU.3 Reuse program management

# Dimensão da capacidade do processo

---

- ▶ Em uma organização, vários processos podem ter níveis de capacidade variáveis, sendo que a ISO 15504 define 6 níveis
  - ▶ Seqüenciais e cumulativos
- ▶ Utilização dos níveis
  - ▶ Avaliar como uma organização está realizando um determinado processo
  - ▶ Guia para melhoria

# Dimensão da capacidade do processo – Níveis de capacitação

Tabela 8.2 – Níveis de capacitação da ISO/IEC 15504

Nível	Nome	Descrição
0	Incompleto	O processo não é implementado ou falha em atingir seus objetivos
1	Executado	O processo essencialmente atinge os objetivos, mesmo se de forma pouco planejada ou rigorosa
2	Gerenciado	O processo é implementado de forma controlada (planejado, monitorado e ajustado); os produtos por ele criados são controlados e mantidos de forma apropriada
3	Estabelecido	O processo é implementado de forma sistemática e consistente
4	Previsível	O processo é executado e existe um controle que permite verificar se ele se encontra dentro dos limites estabelecidos para atingir os resultados
5	Otimizado	O processo é adaptado continuamente para, de uma forma mais eficiente, atingir os objetivos de negócio definidos e projetados

## Optimising

Quantitative measures used for continual improvement

### Level 5 Optimizing

- PA.5.1 Process Innovation
- PA.5.2 Process Optimization

## Predictable

Metrics make process performance and results controllable, trends

### Level 4 Predictable

- PA.4.1 Process Measurement
- PA.4.2 Process Control

## Established

A defined processes is tailored from a standard process and deployed

### Level 3 Established

- PA.3.1 Process Definition
- PA.3.2 Process Deployment

### Level 2 Managed

- PA.2.1 Performance Management
- PA.2.2 Work Product Management

#### Managed

Process and work products are managed, responsibilities identified.

### Level 1 Performed

- PA.1.1 Process Performance

#### Performed

processes are intuitively performed, input and output work products are available

### Level 0 Incomplete

#### Incomplete

Performance and results are incomplete, chaotic processes

Han van Loon, Leistungs Consult

# Dimensão de capacidade

- ▶ Cada nível determina um conjunto de **atributos** que devem ser executados **com um certo grau de qualidade** para que se possa receber a certificação neste nível.

Tabela 8.5 – Escala de capacidade dos atributos de processos

Porcentagem	Nível	Descrição
0% a 15%	N (not) Não atingido	Existe pouca ou nenhuma evidência de que o atributo do processo seja alcançado
16% a 50%	P (partially) Parcialmente atingido	Existe evidência de uma abordagem sistemática significativa para atingir o atributo. Alguns aspectos, como resultados, podem ser imprevisíveis
51% a 85%	L (largely) Largamente atingido	O desempenho do processo pode variar em algumas áreas
86% a 100%	F (fully) Totalmente atingido	Não há nenhuma falta ou falha significativa



Tabela 8.4 – Descrição dos atributos

Atributo	Descrição
1.1 – Execução	O processo atinge os objetivos dele esperados
2.1 – Administração	Quando plenamente atingido, este atributo indica que os objetivos do processo são identificados e sua execução planejada. Responsabilidades são atribuídas, a infra-estrutura é fornecida e a comunicação entre os envolvidos é gerenciada
2.4 – Administração de produto	Requisitos para os produtos do processo são definidos. Tais produtos são identificados e documentados. Revisões e ajustes são efetuados conforme necessário
3.1 – Definição	Um processo padronizado é definido pela organização. Deve incluir, entre outros elementos, a identificação de competências e papéis, da infra-estrutura e das interações com outros processos
3.2 – Implementação	Os elementos identificados em 3.1 são postos em prática. Por exemplo, a infra-estrutura é implementada. Todos os recursos necessários são alocados e, se necessário, treinamentos são realizados
4.1 – Medição	Estabelecem-se objetivos quantitativos, bem como as medições a serem realizadas e a frequência de sua aplicação. Os resultados são coletados, analisados e publicados na organização
4.2 – Controle	Estabelecem-se limites de variação para as medidas, bem como ações corretivas que tratem as causas de tais variações
5.1 – Inovação	Objetivos de melhoria são definidos. Oportunidades de melhoria são identificadas nos dados da organização e na aplicação de novas tecnologias
5.2 – Otimização	O desempenho dos processos é medido e o impacto das melhorias propostas é comparado aos objetivos esperados. A implementação de mudanças é gerenciada

Tabela 8.6 – Níveis exigidos de capacidade de processo

Atributos	Níveis de capacidade				
	1	2	3	4	5
1.1	L ou F	F	F	F	F
2.1		L ou F	F	F	F
2.2		L ou F	F	F	F
3.1			L ou F	F	F
3.2			L ou F	F	F
4.1				L ou F	F
4.2				L ou F	F
5.1					L ou F
5.2					L ou F

**Lembrando que são seis níveis, porém o nível 0 não exige que nenhum processo seja executado!**



# Exemplo de dimensão de processo: o projeto do software

---

## 8.2.3.1 Exemplo simplificado

Para exemplificar, vamos apresentar resumidamente a descrição de um processo pela antiga ISO/IEC TR 15504: o projeto de software. Seu objetivo é prover uma arquitetura que implementa os requisitos e em que se possa verificar que tais requisitos estão corretamente cobertos.

A execução bem-sucedida do processo de projeto deve levar a alguns resultados observáveis:

- a arquitetura do software é desenvolvida e dada como concluída. Deve descrever os componentes que, uma vez implementados, satisfazem os requisitos;
- as interfaces de cada componente de software devem estar definidas;
- o projeto deve ser suficientemente detalhado para descrever a implementação e os testes a serem realizados;
- devem ser estabelecidas a consistência e a rastreabilidade entre o projeto e os requisitos.

Entre as práticas-base (BP) desse processo, constam:

- a partir dos requisitos, descrever a arquitetura em alto nível de abstração e identificar os principais componentes, como bases de dados;
- especificar e documentar as interfaces internas e externas entre os componentes do software;
- ▶ • desenvolver a documentação do usuário;

# Continuação

---

- definir e documentar requisitos para os testes a serem realizados, para cada componente do software;
- a partir da descrição de alto nível, produzir uma descrição detalhada da arquitetura para cada componente do software;
- avaliar e verificar o projeto arquitetural em relação aos requisitos, à documentação do usuário e aos requisitos de teste;
- garantir a consistência da análise de requisitos, provendo a rastreabilidade destes em relação ao projeto do software.

O detalhamento de cada processo, conforme apresentado, permite a um avaliador trabalhar de maneira precisa. A descrição dos processos utilizando as práticas-base estabelece uma lista de verificação e reduz bastante a margem de interpretação durante a avaliação. Ao mesmo tempo, ainda há suficiente flexibilidade para que as organizações adaptem a aplicação das exigências da norma ao seu contexto. Por exemplo, a norma não estabelece rigidamente o formato ou grau de detalhamento da documentação do usuário.



CMMi

## Capability Maturity Model Integration

# Histórico

---

- ▶ Iniciou em 1987 com um documento de maturidade de processo e um questionário
  - ▶ O CMM foi desenvolvido pelo SEI (Software Engineering Institute) da Carnegie Mellon University
  - ▶ É um modelo focado na capacidade organizacional e seu desenvolvimento foi motivado por uma solicitação do Departamento de Defesa dos Estados Unidos, que precisava de um instrumento de avaliação dos fornecedores contratados pelo próprio Departamento.

# Histórico

---

- ▶ Em 2000 o processo evoluiu para o CMMi
  - ▶ Precisava unificar os vários modelos
    - ▶ SW-CMM é um modelo exclusivamente para desenvolvimento de software
  - ▶ Além da representação por estágio, propõe a representação contínua, onde as áreas chaves do processo não estão distribuídas em níveis, elas é que contém os graus de capacidade.
- ▶ Em 2010 foi lançada a versão 1.3 do CMMi

# Modelos do SW-CMM

---

- ▶ Software Acquisition CMM (SA-CMM) – avalia processos de seleção, compra e instalação de software desenvolvido por terceiros de uma organização;
- ▶ **Systems Engineering CMM (SE-CMM)** – avalia processos de engenharia de sistemas, incluindo o hardware, o software e quaisquer outros elementos que participam do produto completo de uma organização;

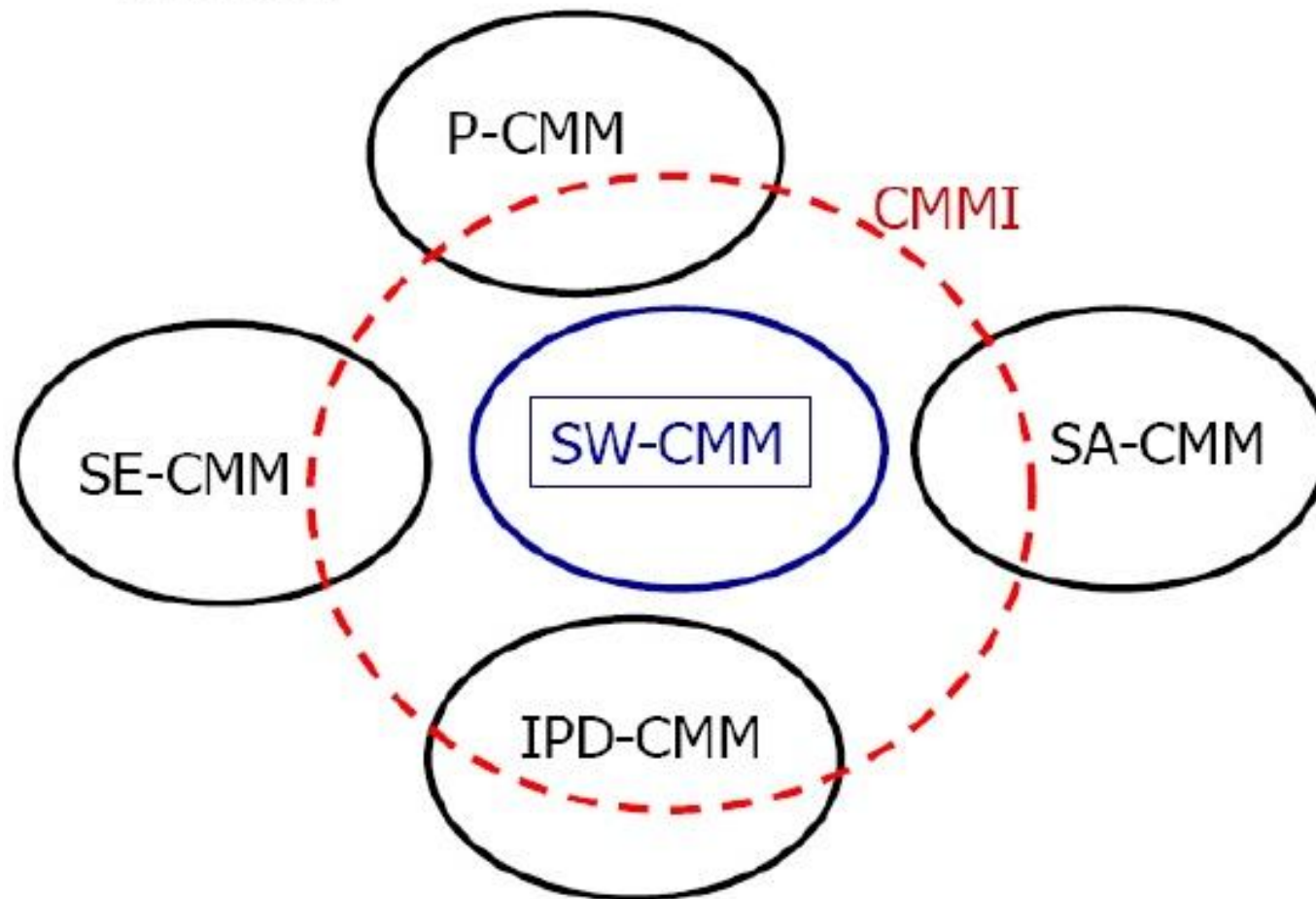
# Modelos do SW-CMM

---

- ▶ Integrated Product Development CMM (IPD-CMM) – inclui outros processos necessários à produção e suporte ao produto, tais como suporte ao usuário, processos de fabricação, etc;
- ▶ People CMM (P-CMM) – avalia processos de administração de recursos humanos no que se refere a software: recrutamento e seleção de desenvolvedores, treinamento e desenvolvimento, remuneração, etc de uma organização.

# Modelos do SW-CMM

CMMi





# Modelos do CMMi

---

■ *CMMI apresenta três modelos:*

- *CMMI for Development* (CMMI-DEV), voltado ao processo de desenvolvimento de produtos e serviços.
- *CMMI for Acquisition* (CMMI-ACQ), voltado aos processos de aquisição e terceirização de bens e serviços.
- *CMMI for Services* (CMMI-SVC), voltado aos processos de empresas prestadoras de serviços.


# CMMi

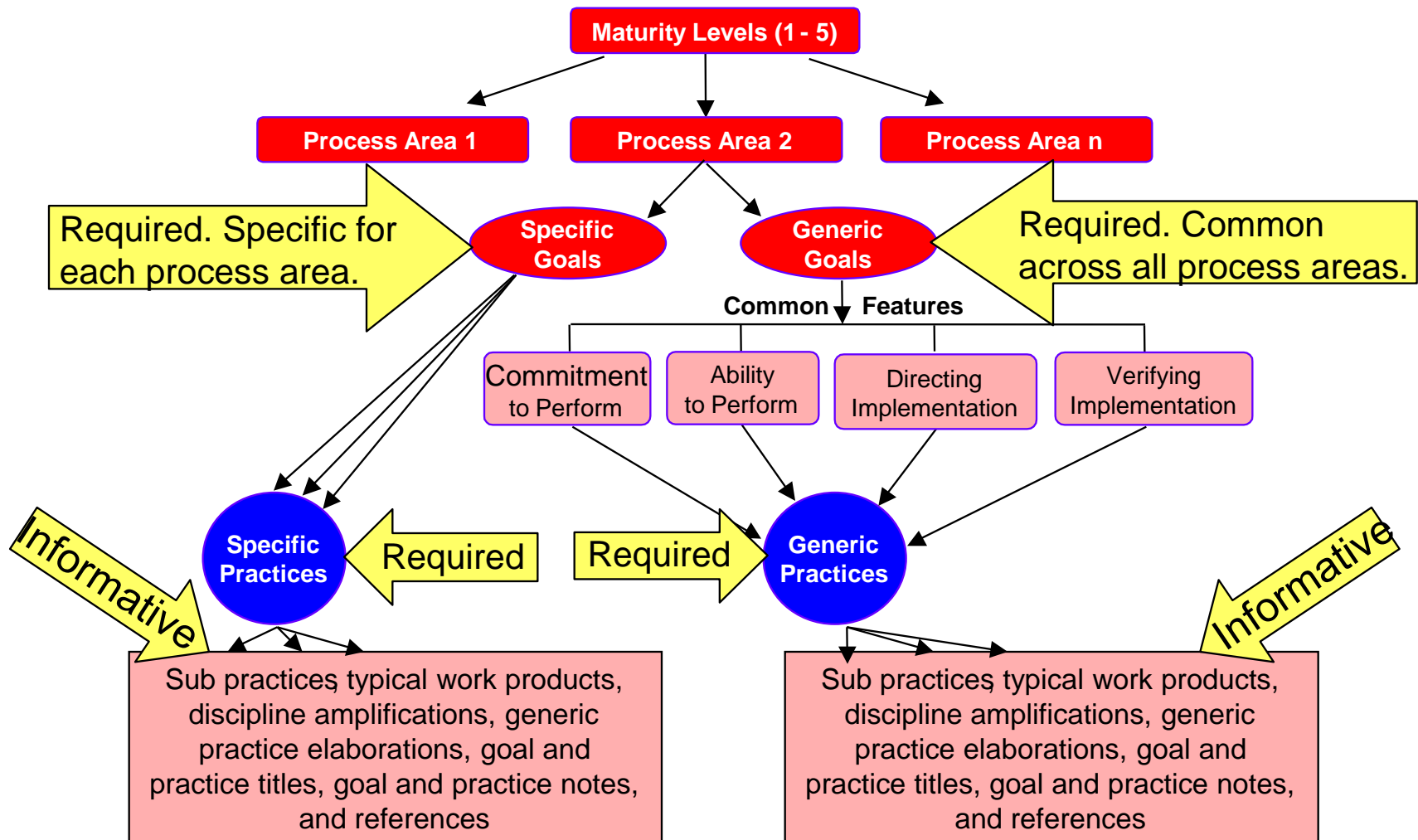
---

- ▶ Modelo Integrado de Maturidade da Capacidade
- ▶ O CMMi não é uma metodologia, não descreve processo algum, ao invés disso é um conjunto de boas práticas que devem ser utilizadas para melhorar seus processos nas diferentes disciplinas.
- ▶ A versão atual é composta por 22 áreas de processo (PA)
  - ▶ Existem **práticas genéricas**, que se aplicam a todas as áreas de processo e **práticas específicas**, que se aplicam a **uma** área de processo específica.

# CMMi

---

- ▶ A arquitetura do CMMI é composta basicamente pela definição de um conjunto de áreas de processo, organizadas em duas representações diferentes:
  - ▶ uma como um **modelo por estágio**, semelhante ao SW-CMM,  **A mais usada**
  - ▶ e outra como um **modelo contínuo**, semelhante à ISO/IEC 15504.



# CMMi – Abordagem por estágio

---

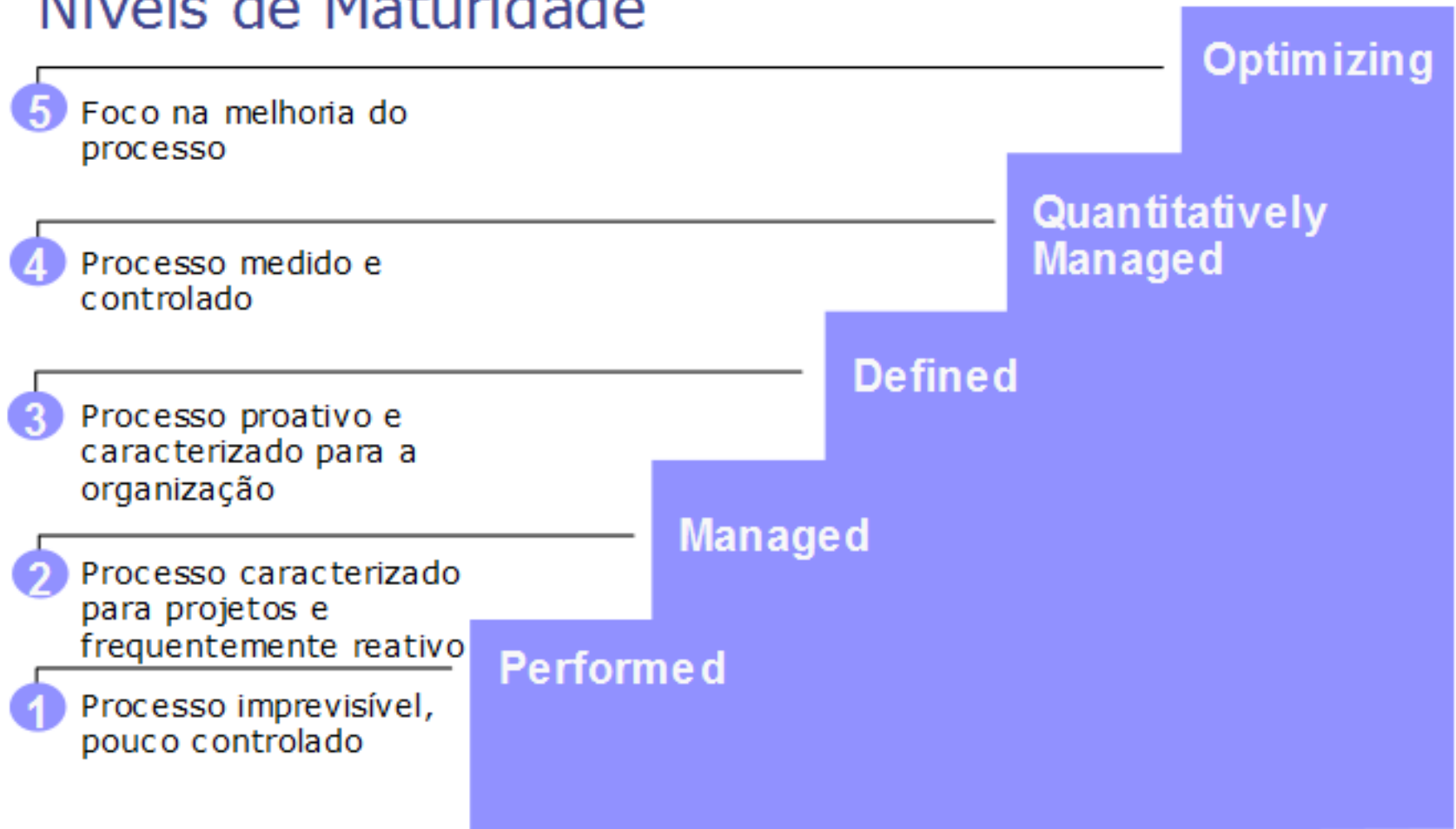
- ▶ Mesma representação utilizada pelo antigo CMM;
- ▶ Sequencia pré-determinada de atividades de melhorias baseada em estágios;
  - ▶ São 5 estágios e cada estágio serve de base para o próximo;
  - ▶ Inicia-se com **práticas básicas** de gerenciamento evoluindo através de um caminho pré-definido de níveis de melhoria sucessivos;
- ▶ Agrupamento de Áreas de Processos (PA) por nível.
- ▶ **Avalia a organização como um todo.**

# CMMi – Abordagem por estágio

## 5 Níveis de Maturidade (Maturity Levels)

---

### Níveis de Maturidade



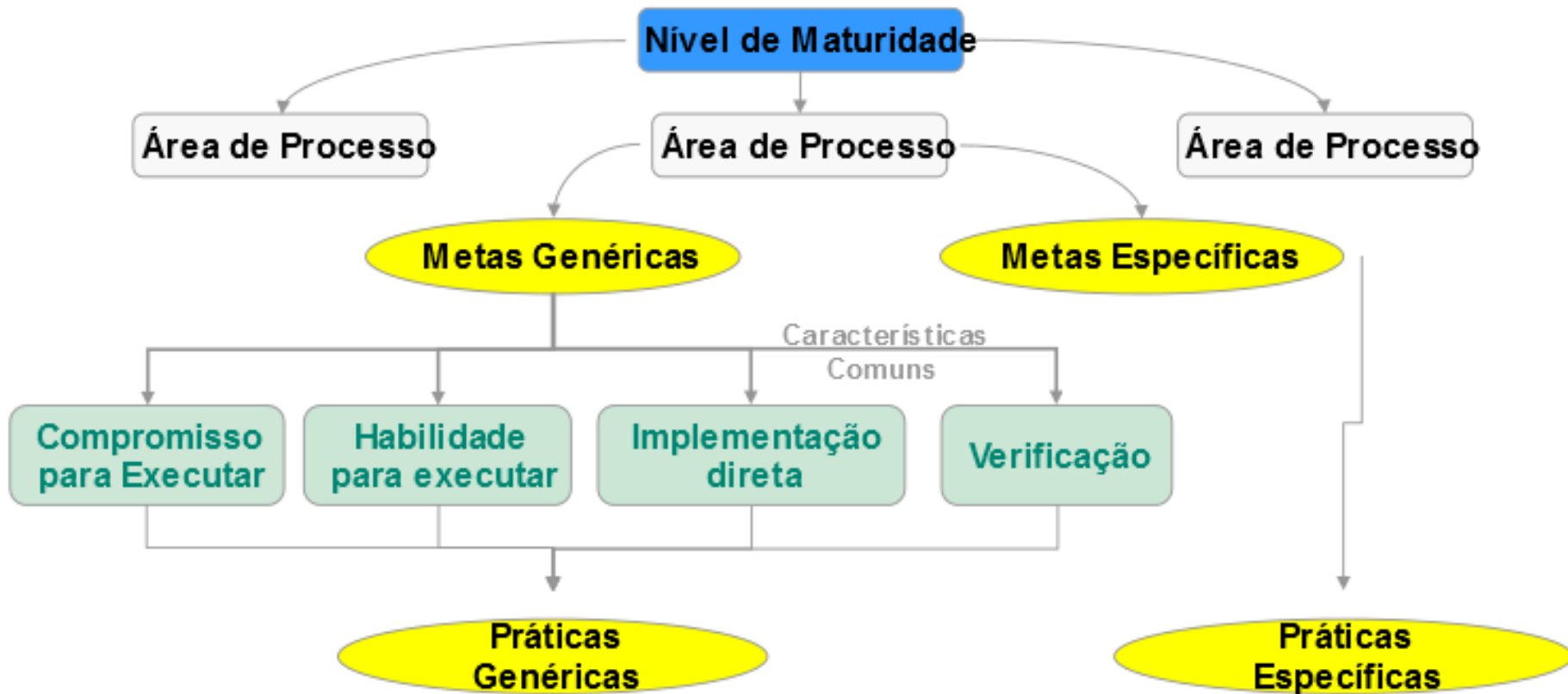
# CMMi – Abordagem por estágio

## Áreas de Processo por Nível de Maturidade

Staged Grouping	Acronyms	Process Areas
Maternity Level 2	REQM PP PMC SAM MA PPQA CM	Requirements Management Project Planning Project Monitoring and Control Supplier Agreement Management Measurement and Analysis Project and Product Quality Assurance Configuration Management
Maternity Level 3	RD TS PI VER VAL OPF OPD OP IPM RSKM IT DAR OEI	Requirements Development Technical Solution Product Integration Verification Validation Organizational Process Focus Organizational Process Definition Organizational Training Integrated Project Management Risk Management Integrated Training Decision Analysis and Resolution Organizational Environment for Integration
Maternity Level 4	OPP QPM	Organizational Process Performance Quantitative Project Management
Maternity Level 5	OID CAR	Organizational Innovation and Deployment Causal Analysis and Resolution

# CMMi – Abordagem por estágio

## Modelo





# CMMi – Abordagem contínua

## 6 Níveis de Capacidade (Capability Levels)

---

- ▶ Define uma **sequencia** para melhoria de áreas de processos;
  - ▶ Agrupamento das 22 Áreas de Processos (PA) por categoria (**gerência de processos, gerência de projetos, engenharia e suporte**)
  - ▶ Avaliação da capacidade das Áreas de Processos
- ▶ Permite uma flexibilidade na escolha das áreas de processo a serem melhoradas, pois a organização pode direcionar seus esforços de **melhoria nas áreas que julgar mais relevante** para o desenvolvimento como um todo.

# CMMi – Abordagem contínua

## 6 Níveis de Capacidade (Capability Levels)

---

5 Em otimização (ou Otimizado)	Processo gerido quantitativamente que é modificado e adaptado a fim de atingir objetivos organizacionais tanto atuais como futuros
4 Quantitativamente gerenciado / Gerido quantitativamente	Processo definido e controlado através de técnicas estatísticas ou outras técnicas quantitativas
3 Definido	Processo adaptado a partir de um conjunto de processos padrões da organização de acordo com as diretrizes definidas pela organização.
2 Gerenciado / Gerido	Processo planejado e sua execução acompanhada através do planejamento inicial.
1 Executado (Definido)	Processo satisfaz todas as metas específicas de uma área de processo.
0 Incompleto (Ad-hoc)	Processo não está sendo executado ainda, ou está sendo parcialmente executado. Uma ou mais metas da área de processo não são satisfeitas.

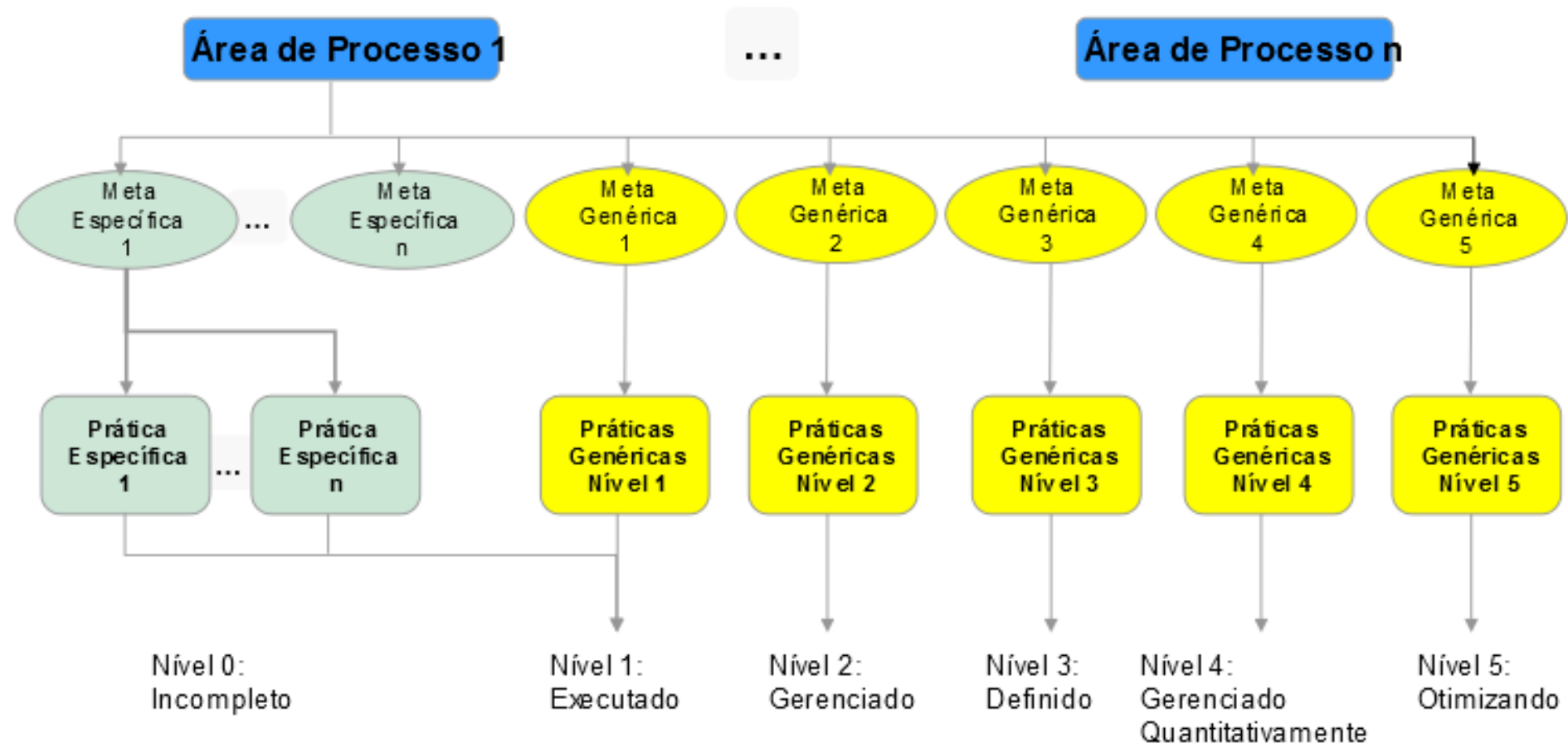
# CMMi – Abordagem contínua

## Áreas de Processo por Nível de Capacidade

Continuous Grouping	Acronyms	Process Areas
Process Management	OPF OPD OT OID	Organizational Process Focus Organizational Process Definition Organizational Training Organizational Innovation and Deployment
Project Management	PP PMC SAM IPM RSKM IT QPM	Project Planning Project Monitoring and Control Supplier Agreement Management Integrated Project Management Risk Management Integrated Training Quantitative Project Management
Engineering	OPP REQM RD TS PI VER VAL	Organizational Process Performance Requirements Management Requirements Development Technical Solution Product Integration Verification Validation
Support	CM PPQA MA DAR OEI CAR	Configuration Management Project and Product Quality Assurance Measurement and Analysis Decision Analysis and Resolution Organizational Environment for Integration Causal Analysis and Resolution

# CMMi – Abordagem contínua

## Modelo



# 15504 X CMMi

---

## ▶ ISO 15504

- ▶ 60 processos (universais e fundamentais) divididos em 8 categorias
- ▶ 5 categorias de dimensão de processos
- ▶ Dimensão de capacidade dividida em 6 níveis de maturidade

## ▶ CMMi

- ▶ 22 KPA (Key Process Area) agrupado em 4 categorias
- ▶ Modelo contínuo em 6 níveis de capacidade → permite a escolha das áreas
- ▶ Modelo por estágio em 5 níveis de maturidade de um conjunto pré estabelecido de KPA

# Ranking Mundial Certificações CMMI 2006/2012

---

- 1o. EUA :: 1247
- 2o. Índia :: 387
- 3o. China :: 243
- 4o. Japão :: 149
- 5o. França :: 142
- 6o. Reino Unido :: 139
- 7o. Canadá :: 79
- 8o. Coreia do Sul :: 75
- 9o. Alemanha :: 62
- 10o. Austrália :: 36
- 11o. Itália :: 33
- 12o. Israel :: 30
- 13o. Brasil :: 28

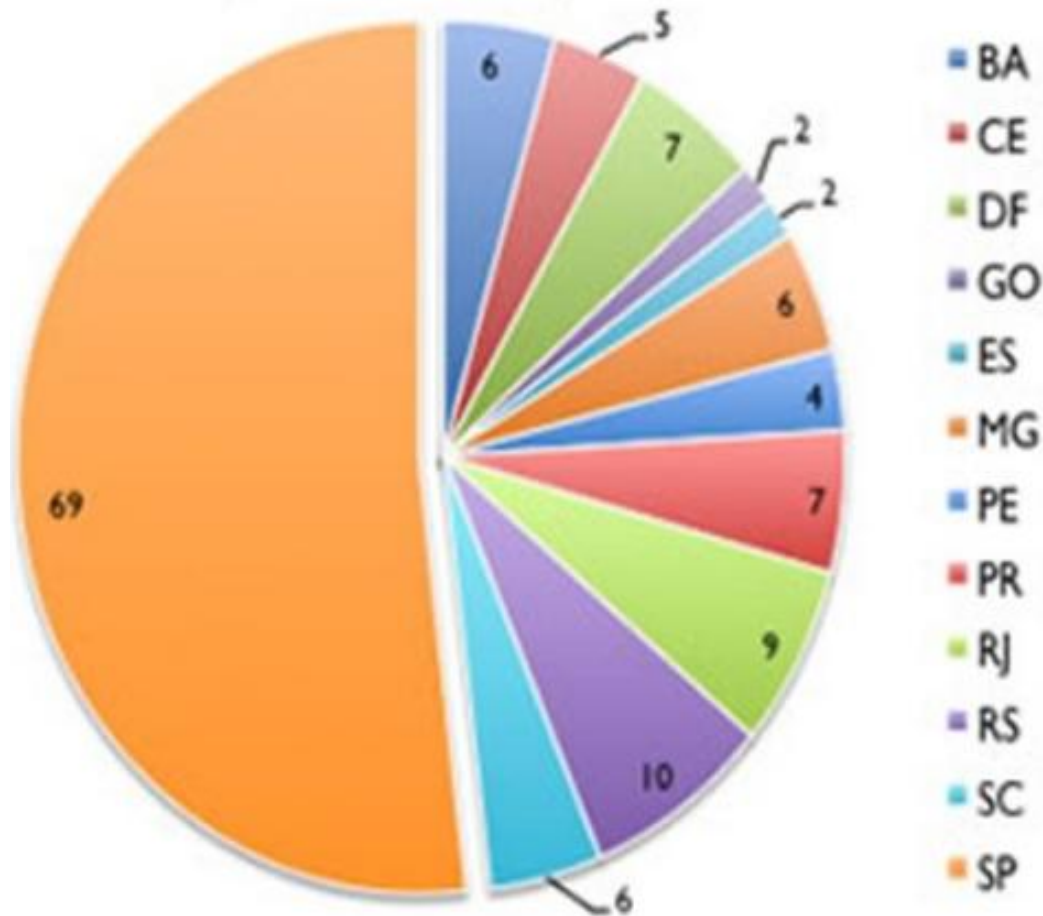
## Ranking Mundial Certificações CMMI 2011

---

Os países com maior número de organizações avaliadas são:

- 1º EUA (1719);
- 2º China (1475);
- 3º Índia (576);
- 4º Japão (324);
- 5º Espanha (198);
- 6º França (183);
- 7º Korea (176).
- **O Brasil encontra-se no 8º lugar neste ranking, com um total de 167 organizações avaliadas.**

## Avaliações CMMI por estado





MPS.Br

MPS.BR – Melhoria de Processo de Sw Brasileiro



---

Uma das metas do MPS.BR visa definir e aprimorar um modelo de melhoria e avaliação de processo de software, visando preferencialmente as micro, pequenas e médias empresas, de forma a atender as suas necessidades de negócio e ser reconhecido nacional e internacionalmente como um modelo aplicável à indústria de software.



# O que é a Softex?

---

No final de 1996, foi criada a Sociedade Brasileira para Promoção da Exportação de Software - Sociedade SOFTEX, uma organização não-governamental cujo objetivo social é o de executar, promover, fomentar e apoiar atividades de inovação e desenvolvimento científico e tecnológico de geração e transferência de tecnologias e notadamente de promoção do capital humano, através da educação, cultura e treinamento apropriados, de natureza técnica e mercadológica em Tecnologia de Software e suas aplicações, com ênfase no mercado externo, visando o desenvolvimento socioeconômico brasileiro, através da inserção do país na economia mundial.

# O que é a Softex?

---

Em 04/12/1996 o MCT expediu a Portaria no. 142/96 para “designar a SOCIEDADE BRASILEIRA PARA PROMOÇÃO DA EXPORTAÇÃO DE SOFTWARE – SOFTEX para, a partir da data de 02 de janeiro de 1997, atuar como gestora do PROGRAMA BRASILEIRO DE SOFTWARE PARA EXPORTAÇÃO – SOFTEX 2000 – Programa Prioritário do Ministério da Ciência e Tecnologia, para efeito dos incentivos da Lei no. 8248, de 23 de outubro de 1991, coordenados até então pelo CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico”.

# O que a Softex?

---

- ▶ 20 agentes regionais(em 12 estados), 13 Instituições Avaliadoras (IA) credenciadas pela Softex, sendo uma no exterior com sede em Austin/EUA, e com filiais em Buenos Aires/AR e em São Paulo/SP; 18 Instituições Implementadoras (II) e 1 Instituição de Consultoria de Aquisição (ICA).
- ▶ Mantenedora do MPS.Br que visa a melhoria da capacidade de desenvolvimento de software, serviços e gestão de RH.
  - ▶ Um diferencial em relação aos anteriores que não tem preocupação com a formação de capital humano.

# Programa MPS.Br

---

## Base Técnica

ISO /IEC 12207

ISO /IEC 15504

CMMI

## Realidade das Empresas Brasileiras



SOFTEX

Governo

Universidades



**MPS.BR**

# Posição do Brasil no mundo

---

- ▶ Nos anos de 2013, 2014 e 2015, utilizando como parâmetro o grupo de países do G-19 (19 maiores economias do mundo), o MPS.BR contribuiu para que o Brasil se destacasse por três anos consecutivos em 4º lugar com avaliações em qualidade de processos de software no mundo, onde China, EUA e Índia, ocuparam respectivamente 1º, 2º e 3º.
- ▶ Em 2015, o programa ultrapassou 700 avaliações no modelo MPS, das quais 690 no modelo MPS-SW, 27 no MPS-SV e MPS-RH.

# Modelos de referência

---

## ▶ **MPS-SW**

- ▶ O modelo MPS para software (MPS-SW) tem como base os requisitos de processos definidos nos modelos de melhoria de processo e atende a necessidade de implantar os princípios de engenharia de software de forma adequada ao contexto das empresas, estando em conformidade com as principais abordagens internacionais para definição, avaliação e melhoria de processos de software.
  - ▶ Em conformidade com a ISO 12207, 15504 e CMMi

## ▶ **MPS-SV**

- ▶ O modelo MPS para Serviços (MPS-SV), foi desenvolvido para complementar ao modelo MPS para Software (MPS-SW), que vem ao encontro das necessidades desse mercado, tanto para apoiar a melhoria de processos de serviços como para oferecer um processo de avaliação que atesta a aderência das práticas da organização em relação às melhores práticas do setor.

# Modelos de referência

---

## ► MPS-RH

- O modelo MPS para gestão de pessoas (MPS-RH) tem como base os requisitos de gestão de pessoas dos modelos e normas que focam a definição, a avaliação e a melhoria desta gestão, oferecendo às Empresas orientações para a implementação gradativa de práticas de gestão de RH na indústria de TIC, de forma a selecionar, desenvolver e reter talentos humanos necessários ao atendimento dos objetivos organizacionais.



# Modelo de Referência MR-MPS

---

- ▶ O MR-MPS é um guia geral de software e contém as definições dos níveis de maturidade (combinação entre os processos e sua capacidade) e atributos do processo.
- ▶ Disponibiliza um Guia Geral do MPS.BR e o Guia de Implementação (em conformidade com a ISO/IEC 12207)
- ▶ Adicionalmente, o Guia de Aquisição é um documento complementar sem requisitos e sim com boas práticas, destinado a organizações que pretendam adquirir software e serviços correlatos.

# MR-MPS – Níveis de Maturidade

---

- ▶ A maturidade é definida pelos processos e sua capacidade
  - ▶ Os **Processos** são definidos pela ISO/IEC 12207 e dizem o que a organização deve executar para ter qualidade na produção, fornecimento, aquisição e operação de um sw.
  - ▶ A **Capacidade do Processo** é a caracterização da habilidade do processo para alcançar os objetivos de negócio, atuais e futuros; estando relacionada com o atendimento aos atributos de processo associados aos processos de cada nível de maturidade.
    - ▶ São distribuídos em 7 níveis de maturidade

# MR-MPS – Níveis de Maturidade

---

- ▶ Os **níveis de maturidade** estabelecem patamares de evolução de processos, caracterizando estágios de melhoria da implementação de processos na organização. O nível de maturidade em que se encontra uma organização permite prever o seu desempenho futuro ao executar um ou mais processos.
  - ▶ A - Em Otimização;
  - ▶ B - Gerenciado quantitativamente;
  - ▶ C - Definido;
  - ▶ D - Largamente Definido;
  - ▶ E - Parcialmente Definido;
  - ▶ F - Gerenciado;
  - ▶ G - Parcialmente Gerenciado.

# MR-MPS – Níveis de Maturidade

---

- ▶ Em seguida vem a Capacidade, onde são obtidos os resultados dos processos analisados, onde cada nível de maturação possui um número definido de capacidades a serem vistos.
  - ▶ AP 1.1 - O processo é executado;
  - ▶ AP 2.1 - O processo é gerenciado;
  - ▶ AP 2.2 - Os produtos de trabalho do processo são gerenciados;
  - ▶ AP 3.1 - O processo é definido;
  - ▶ AP 3.2 - O processo está implementado;
  - ▶ AP 4.1 - O processo é medido;
  - ▶ AP 4.2 - O processo é controlado;
  - ▶ AP 5.1 - O processo é objeto de inovações;
  - ▶ AP 5.2 - O processo é otimizado continuamente.

# MR-MPS – Níveis de Maturidade

Nível	Processos	Capacidades (AP)
<i>A</i>	<i>(sem processos adicionais)</i>	<i>1.1, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 5.1, 5.2 (CMMI 5)</i>
<i>B</i>	<i>Gerência de Projetos (evolução)</i>	<i>1.1, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2 (CMMI 4)</i>
<i>C</i>	<i>Gerência de Riscos, Desenvolvimento para Reutilização, Gerência de Decisões</i>	<i>1.1, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2 (CMMI 3)</i>
<i>D</i>	<i>Desenvolvimento de Requisitos, Integração do Produto, Projeto e Construção do Produto, Validação, Verificação</i>	<i>1.1, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2</i>
<i>E</i>	<i>Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional, Gerência de Projetos (evolução), Gerência de Recursos Humanos, Gerência de Reutilização, Definição do Processo Organizacional</i>	<i>1.1, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2</i>
<i>F</i>	<i>Aquisição, Garantia da Qualidade, Gerência de Configuração, Gerência de Portfólio de Projetos, Medição</i>	<i>1.1, 2.1, 2.2 (CMMI 2)</i>
<i>G</i>	<i>Gerência de Projetos, Gerência de Requisitos</i>	<i>1.1, 2.1</i>

# MR-MPS – Processos

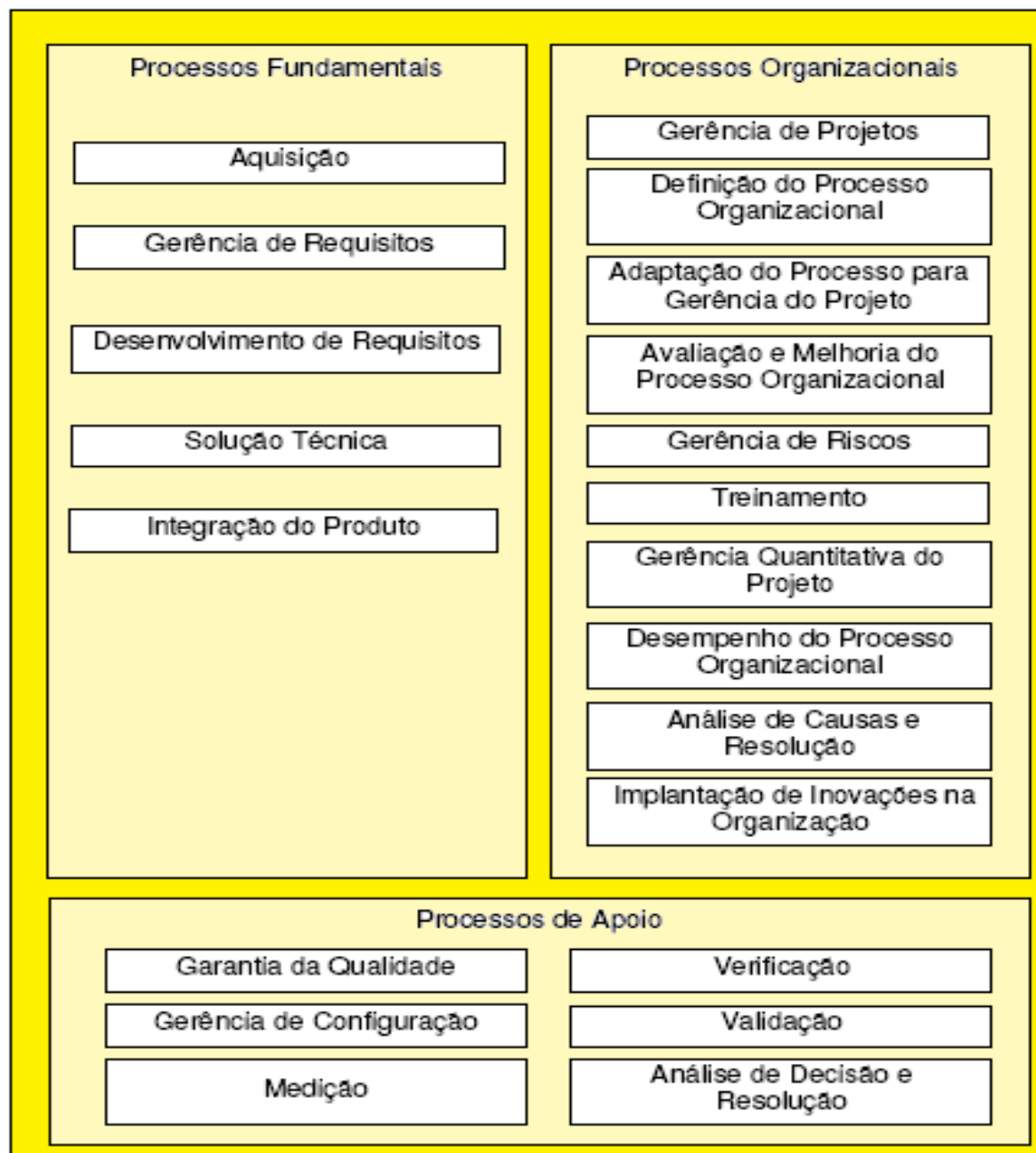
---

- ▶ Os processos no MR-MPS são descritos em termos de propósito, resultados e informações adicionais
  - ▶ O propósito descreve o objetivo geral a ser atingido durante a execução do processo.
  - ▶ Os resultados esperados do processo estabelecem os resultados a serem obtidos com a efetiva implementação do processo.
    - ▶ Estes resultados podem ser evidenciados por um artefato produzido ou uma mudança significativa de estado ao se executar o processo.
  - ▶ As informações adicionais são referências que podem ajudar na definição do processo pela organização.

# MR-MPS – Processos

---

- ▶ Os processos são agrupados, por uma questão de organização, de acordo com a sua natureza, ou seja, o seu objetivo principal no ciclo de vida de software.
- ▶ Esse agrupamento resultou em três classes de processos:
  - ▶ Processos fundamentais - atendem o início e a execução do desenvolvimento, operação ou manutenção dos produtos de software e serviços correlatos durante o ciclo de vida de software;
  - ▶ Processos de apoio - auxiliam um outro processo e contribuem para o sucesso e qualidade do projeto de software;
  - ▶ Processos organizacionais - uma organização pode empregar estes processos em nível corporativo para estabelecer, implementar e melhorar um processo do ciclo de vida.





# Método de Avaliação MA-MPS

---

- ▶ O MA-MPS contém o Guia de Avaliação contém o processo e o método de avaliação MA-MPS, os requisitos para os avaliadores líderes, avaliadores adjuntos e Instituições Avaliadoras (IA).
  - ▶ O Guia é em conformidade com a norma ISO/IEC 15504-2
- ▶ o programa conta também com uma rede formada por Instituições Avaliadoras (IA), Instituições Implementadoras do MPS (II) e Instituições Organizadoras de Grupos de Empresas do MPS.BR (IOGE).

# Modelo de Negócio MN-MPS

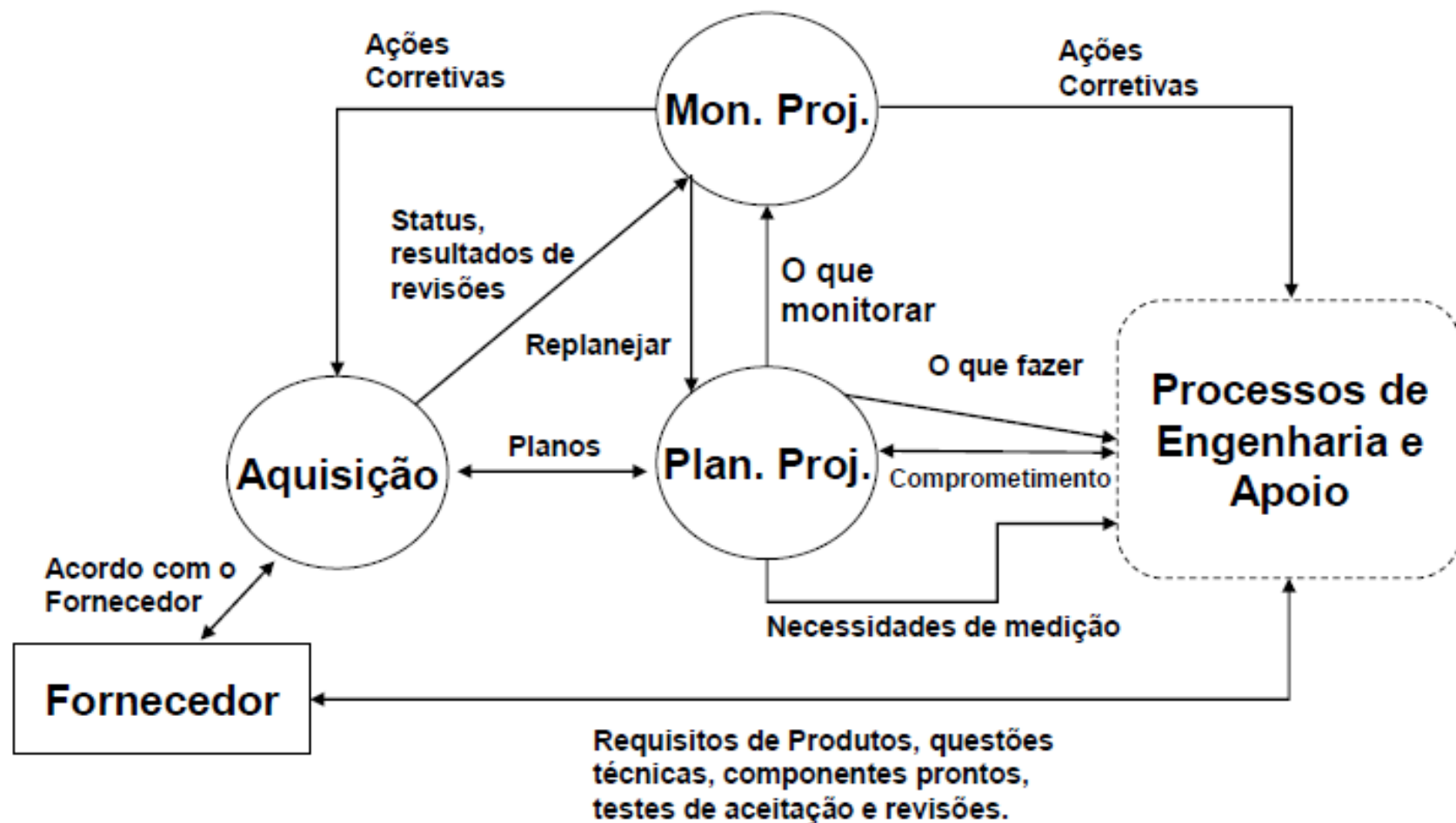
---

- ▶ O MN-MPS descreve regras de negócio para:
  - ▶ Implementação do MR-MPS pelas Instituições Implementadoras (II),
  - ▶ Avaliação seguindo o MA-MPS pelas Instituições Avaliadoras (IA), organização de grupos de empresas para implementação do MR-MPS e avaliação MA-MPS pelas Instituições Organizadoras de Grupos de Empresas (IOGE),
  - ▶ Certificação de consultores de aquisição e programas anuais de treinamento por meio de cursos, provas e workshops MPS.BR.

Tabela 7.3 – Comparação entre o MPS.BR e o CMMI-SW por estágios

MPS.BR		CMMI-SW
Nível	Processo	Áreas de Processo (Nível)
A	Inovação e implantação na organização	Inovação e implantação na organização (5)
	Análise de causas e resolução	Análise de causas e resolução (5)
B	Desempenho do processo organizacional	Desempenho do processo organizacional (4)
	Gerência quantitativa do projeto	Gerência quantitativa do projeto (4)
C	Análise de decisão e resolução	Análise de decisão e resolução (3)
	Gerência de riscos	Gerência de riscos (3)
D	Desenvolvimento de requisitos	Desenvolvimento de requisitos (3)
	Solução técnica	Solução técnica (3)
	Integração do produto	Integração do produto (3)
	Instalação do produto	
	Liberação do produto	
	Verificação	Verificação (3)
	Validação	Validação (3)
E	Treinamento	Treinamento organizacional (3)
	Avaliação e melhoria do processo organizacional	Foco no processo organizacional (3)
	Definição do processo organizacional	Definição do processo organizacional (3)
	Adaptação do processo para gerência de projeto	Gerência de projeto integrada (3)
F	Medição	Medição e análise (2)
	Gerência de configuração	Gerência de configuração (2)
	Aquisição	Gerência de acordos com fornecedores (2)
	Garantia da qualidade	Garantia da qualidade do processo e do produto (2)
G	Gerência de requisitos	Gerência de requisitos (2)
	Gerência de projetos	Planejamento do projeto (2)
		Gerência e controle do projeto (2)

# Processos (básicos) da Categoria Gerência de Projetos



# Exercícios

1. O SEI provê um método para avaliação de capacidade de processos, chamado SCAMPI (Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement). O método, assim como as demais metodologias produzidas pelo SEI, encontra-se documentado e pode ser obtido gratuitamente no site do SEI. Obtenha a documentação do SCAMPI e compare-a com a norma ISO/IEC 15504. Utilize também artigos da Internet.
2. Pesquise, na Internet, evidências sobre o uso do SCAMPI e da ISO/IEC 15504.
7. A norma ISO/IEC 12207 pode ser aplicada por uma organização que empregue o modelo de desenvolvimento clássico em cascata? Explique.

### 7.1 - E a metodologia XP?

OBS.: O cmmi usa o método de avaliação scampi desenvolvido pelo SEI.

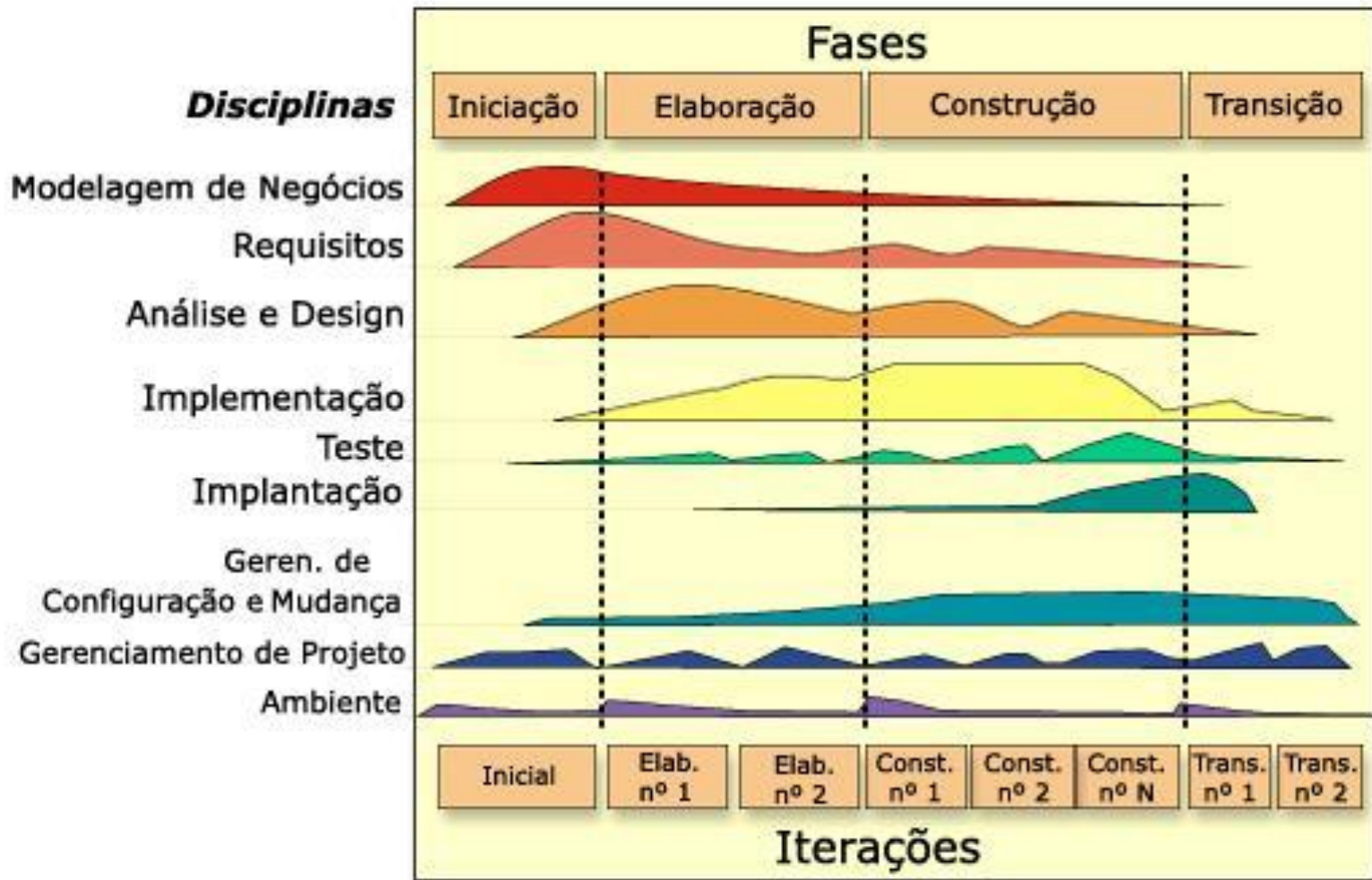
1. O SW-CMM avalia o nível de maturidade organizacional utilizando um número. Esse método não seria muito simplista?
2. Supondo-se que três organizações apresentem na avaliação o nível 2 do SW-CMM. Isso significa que a forma de produzir software é a mesma? É possível que uma delas seja, por exemplo, 30% mais eficiente que outra (em termos financeiros, de qualidade e velocidade na produção de software?).



7. (Discussão em grupo) Sua empresa deseja implantar uma melhoria de processos baseada no CMMI e você foi escolhido para gerenciar o projeto. Sua equipe apresenta resistências a mudanças: que argumentos você usaria para convencer sua equipe?

(Sugestão: pesquise casos de sucesso e identifique vantagens em relação ao custo de projetos, tempo e melhoria na qualidade de vida da equipe.)

5. Faça comparações entre o SW-CMM, o CMMI e o MPS.BR em relação aos benefícios obtidos pelas empresas certificadas.



Para quem não sabe o que o RUP, estas são as disciplinas que ela aborda.