

# **Qualidade de Software: Teoria e Prática**

**Ana Regina Rocha**

**Universidade Federal do Rio de Janeiro  
COPPE- Coordenação de Programas de Pós Graduação em Engenharia  
Programa de Engenharia de Sistemas e Computação**

# Preocupações da Engenharia de Software

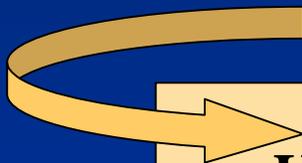
- **Qualidade do produto**
- **Qualidade do processo de desenvolvimento**

# Processo de Software

conjunto de atividades, métodos, práticas e tecnologias que as pessoas utilizam para desenvolver e manter software e produtos relacionados

## **O interesse no processo de software está baseado em duas premissas:**

- ① a qualidade de um produto de software é fortemente dependente da qualidade do processo pelo qual ele é construído e mantido**
- ② o processo de software pode ser definido, gerenciado, medido e melhorado**

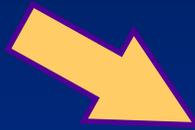


**Um processo definido está descrito em detalhes de forma a poder ser usado de forma consistente**

# Processo Imaturo

## Características

- Ad hoc - Improvisado
- Fortemente dependente dos profissionais
- Indisciplinado



## Consequências

- pouca produtividade
- qualidade de difícil previsão
- alto custo de manutenção
- risco na adoção de novas tecnologias

# Processo Maduro

## Características

- Processo conhecido por todos
- Apoio visível da alta administração
- Auditagem da fidelidade ao processo
- Medidas do produto e do processo
- Adoção disciplinada de tecnologias



## Consequências

- papéis e responsabilidades claramente definidos
- acompanhamento da qualidade do produto e da satisfação do cliente
- expectativas para custos, cronograma, funcionalidades e qualidade do produto é usualmente alcançada

# Qualidade do Processo

## Abordagens

ISO 12207

ISO 9000:2000

CMM

SPICE

BOOTSTRAP

TRILLIUM

# ISO/IEC 12207

## Information Technology - Software Life Cycle Processes

- *Framework* para processos de ciclo de vida com terminologia bem definida
- Contém processos, atividades e tarefas que devem ser aplicadas durante a aquisição de sistemas que contém software, produtos de software *stand-alone*, serviços de software e durante o fornecimento, desenvolvimento, operação e manutenção de produtos de software

# Estrutura da Norma ISO 12207

## PROCESSOS FUNDAMENTAIS

Aquisição

Fornecimento

Desenvolvimento

Operação

Manutenção

## PROCESSOS DE APOIO

Documentação

Gerência de Configuração

Garantia da Qualidade

Verificação

Validação

Revisão Conjunta

Auditoria

Resolução de Problemas

## PROCESSOS ORGANIZACIONAIS

Gerência

Infra-estrutura

Melhoria

Treinamento

# Algumas Características da Norma ISO 12207

- Não especifica o como implementar ou executar as atividades e tarefas
- Não determina um modelo de ciclo de vida ou método de desenvolvimento
- Deve ser adaptada de acordo com o organização e projetos específicos

# ISO 9000:2000

- Nova edição da família de normas ISO 9000:1994
- Estrutura baseada em processo e baseada no princípio

Plan → Do → Check → Act

- Principais aspectos:

Responsabilidades da gerência

gerência de recursos

realização de produtos e/ou serviços

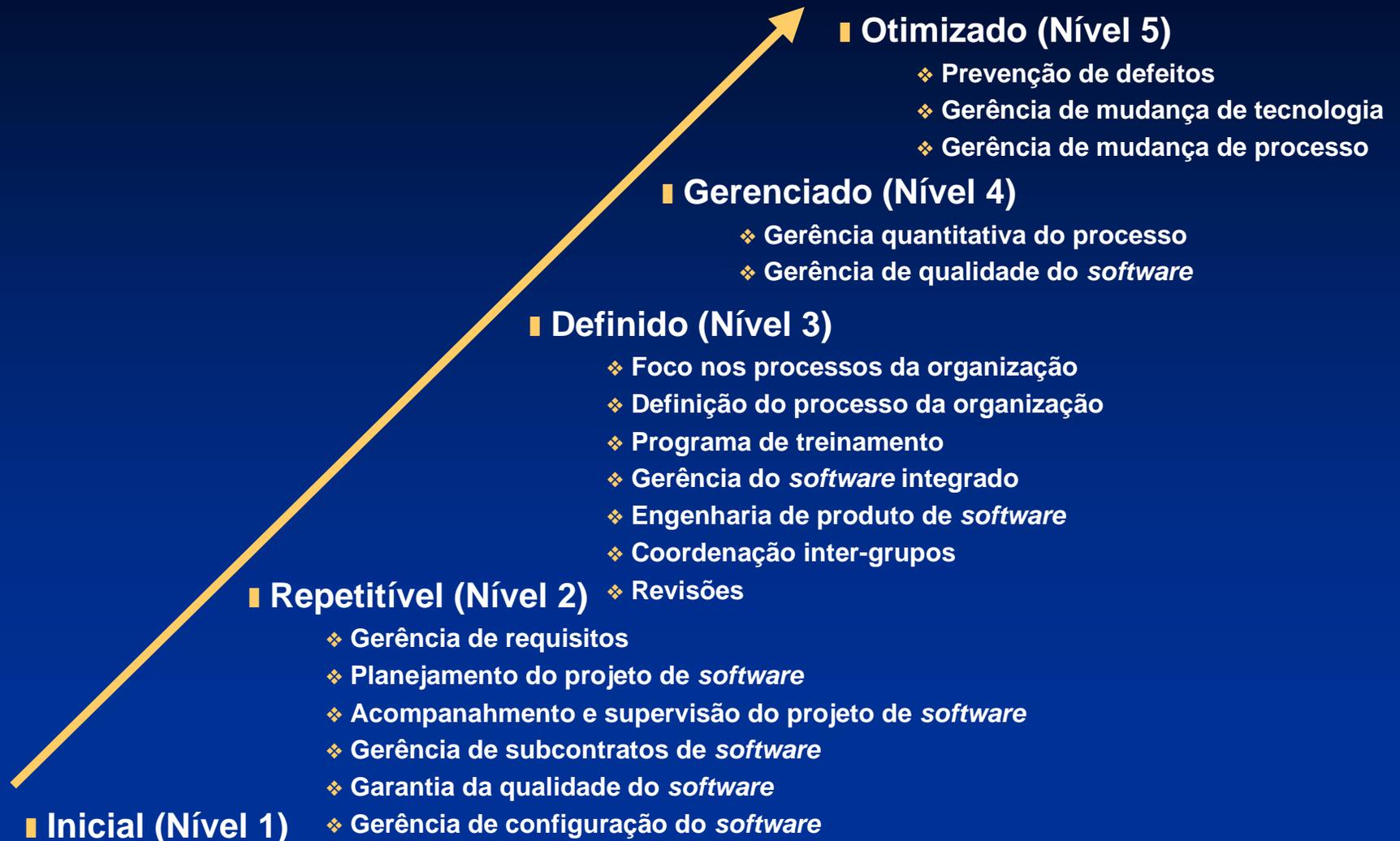
medição, análise e melhoria

satisfação do cliente

# Capability Maturity Model (CMM)

- Desenvolvido pelo *Software Engineering Institute* (SEI)
- Objetiva a avaliação e a melhoria da capacitação de uma organização.
- Cada nível de maturidade (com exceção do nível 1) é composto de várias áreas-chave de processo (KPA).

# Capability Maturity Model (CMM)



# A Futura Norma ISO/IEC 15504

- **Estudo realizado pela ISO / SC7**

consenso internacional sobre a necessidade e requisitos para um padrão de avaliação de processo

necessidade de se adotar uma forma de desenvolvimento em que os resultados pudessem ser utilizados o mais breve possível

- **Objetiva ser um consenso internacional para avaliação de processos de *software* e determinação da capacitação, unificando propostas anteriores (CMM, TRILLIUM, BOOTSTRAP).**

# Avaliação da Situação das Empresas de Software Brasileiras

- Desconhecimento sobre ISO 9000, CMM e SPICE por gerentes e desenvolvedores
- Formação não sistemática e algumas vezes desatualizada em Engenharia de Software
- Ausência de processo definido → desenvolvimento ad-hoc ou gerenciado
- Desconhecimento das normas de qualidade de produtos
- Dificuldade para introduzir novas tecnologias
- Dificuldade para o gerenciamento de projetos
- Gerentes gastam a maior parte do tempo “apagando incêndios”
- Gerentes e desenvolvedores insatisfeitos

## Conhecimento da Norma ISO 12207

Categorias	Nº de empresas	%
Conhece e usa sistematicamente	16	3,6
Conhece e começa a usar	53	11,9
Conhece, mas não usa	121	27,2
Não conhece	255	57,3
<b>Base</b>	<b>445</b>	<b>100</b>

Fonte: Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro, MCT/SEPIN, 1999

# Conhecimento dos Modelos CMM e SPICE

Categorias	CMM		SPICE	
	Nº	%	Nº	%
Conhece e uso sistematicamente	8	1,8	1	0,2
Conhece e começa a usar	36	8,1	14	3,2
Conhece, mas não usa	165	37,2	121	27,3
Não conhece	234	52,8	308	69,4
<b>Base</b>	<b>443</b>	<b>100</b>	<b>444</b>	<b>100</b>

Fonte: Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro, MCT/SEPIN, 1999

# Conhecimento de Normas de Qualidade de Produtos

Categorias	ISO 12119		ISO 9126	
	Nº	%	Nº	%
Conhece e usa	4	0,9	15	3,4
Conhece e começa a usar	23	5,2	27	6,1
Conhece, mas não usa	114	25,6	119	26,7
Não conhece	304	68,3	284	63,8
<b>Base</b>	<b>445</b>	<b>100</b>	<b>445</b>	<b>100</b>

Fonte: Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro, MCT/SEPIN, 1999

- **Preocupação com qualidade ainda é incipiente nas empresas**
- **Experiência tem mostrado que os benefícios de investimentos em qualidade são percebidos rapidamente**



- **qualidade do produto**
- **produtividade no desenvolvimento**
- **competitividade**
- **recursos humanos formados**



**Empresários e gerentes começam a perceber a  
necessidade de um processo de software definido  
para a empresa e seguido por todos**

# **Experiências de Definição de Processo de Software**

## **Experiência da Equipe de Engenharia de Software da COPPE na Definição e Implantação de Processos de Software em Empresas**

- **1988 - CENPES/Petrobrás**
- **1989 - Geofísica/Petrobrás**
- **1991 - IBM**
- **1993 - EMBRATEL/Planejamento**
- **1994 - EMBRATEL/Satélites**
- **1994 - Fundação Bahiana de Cardiologia**
- **1997 - Ministério da Aeronáutica (Projeto SIGPES)**
- **1997 - CAC/CEDAE**
- **1998 - Rio-Sul Linhas Aéreas**
- **1999 - TecTeam Informática**
- **1999 - Marinha do Brasil**
- **1999 - Faculdade Bennett**
- **1999 - CCA-Aeronáutica (São José dos Campos)**
- **2000 - ASBACE**
- **2000 - APPI Informática**
- **2001 - LG Informática**
- **2001 - CCA-Aeronáutica (Rio de Janeiro)**

## Outra Experiência Significativa:

**1995: processo de software para o Projeto ATLAS do CERN**



**1997/1998: definição de processo de software para equipes geograficamente distribuídas e com diferentes níveis de capacitação**

# Situação das Empresas

- **Necessidade de definir processos de software aderentes a padrões internacionais.**
- **Principais dificuldades:**
  - normas e modelos com diferentes objetivos e características
  - necessidade de conhecimento de muitos aspectos de ES
  - inexistência de um processo de software que seja genericamente aplicado

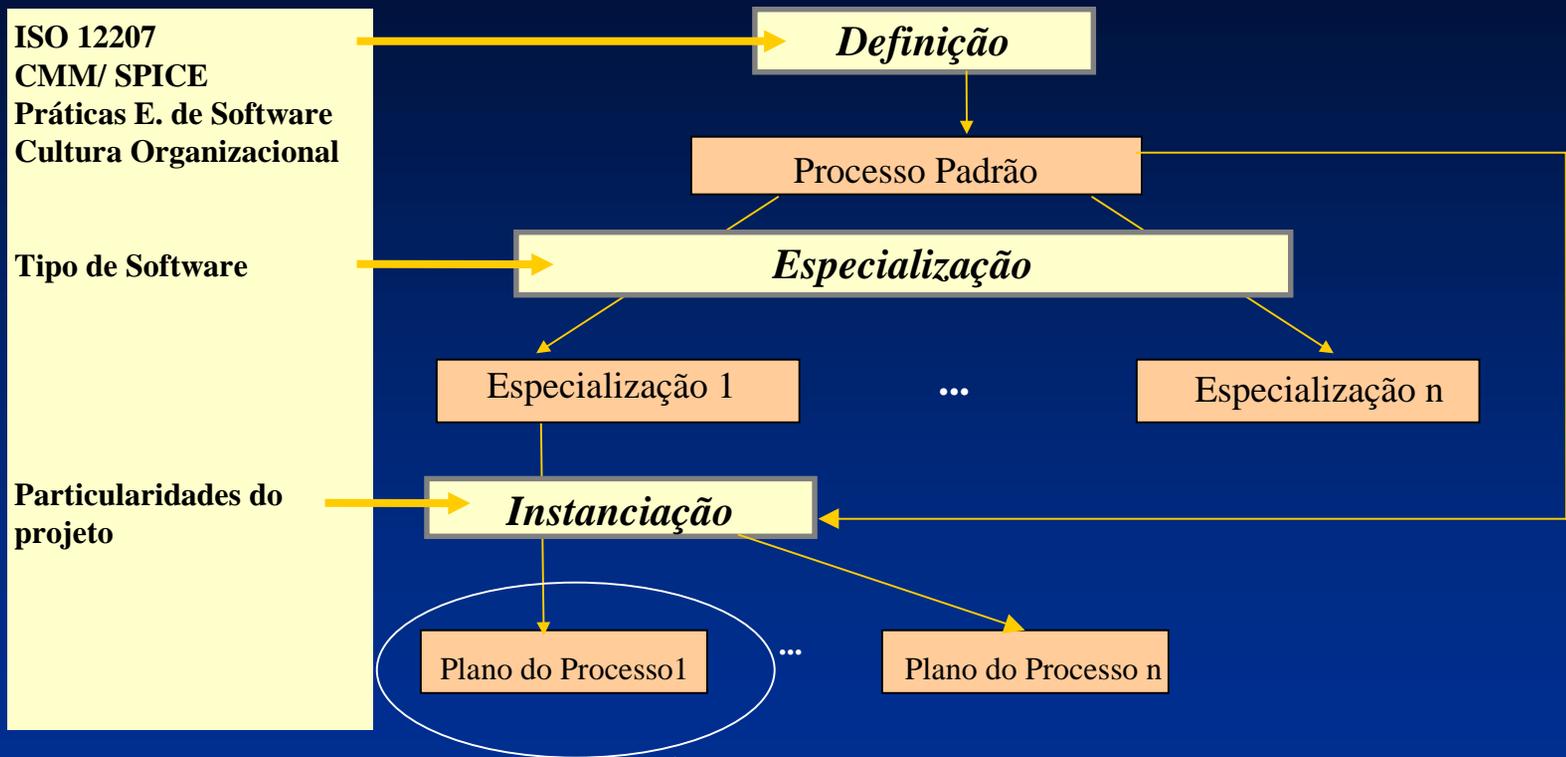
## Processo de Software



$f(x)$

**tipos de sistema**  
**domínios de aplicação**  
**organizações e suas equipes**  
**restrições de negócio (cronograma, custo, qualidade)**

# Enfoque para Definição e Avaliação de Processos de Software



Medição e Avaliação do Processo

# Definição do Processo Padrão

## ■ Fatores que influenciam a definição:

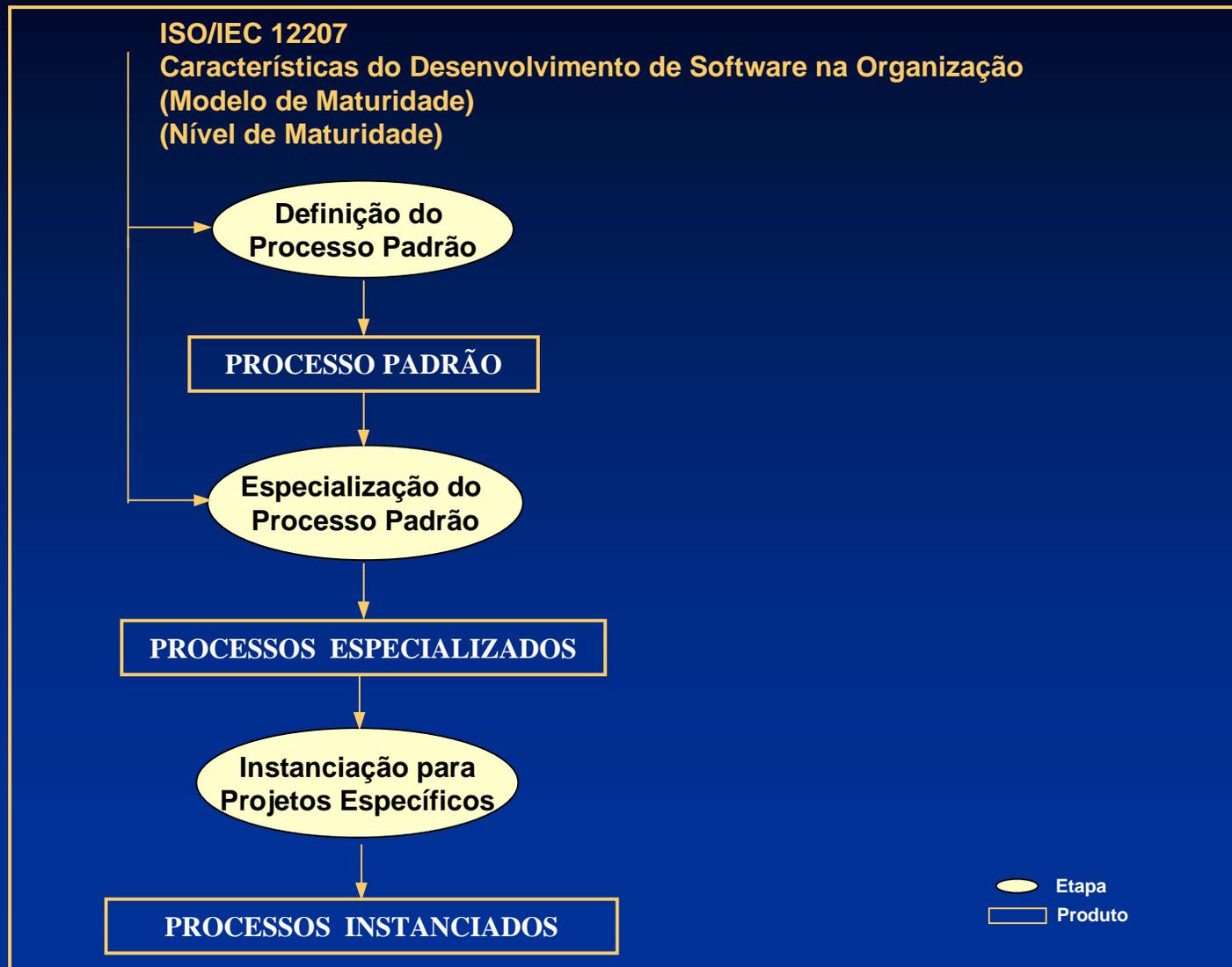
- ❖ Norma ISO/IEC 12207
- ❖ Características do Desenvolvimento de *Software* na Organização
- ❖ Modelo de Maturidade (ISO/IEC TR 15504 e CMM)
- ❖ Nível de Maturidade

## ■ Conjunto de processos de software relevantes ao contexto da Organização

## ■ Devem ser definidos:

- ❖ objetivos principais e critérios para conclusão
- ❖ atividades e sub-atividades, com a definição do tipo de profissional necessário
- ❖ produtos gerados e consumidos
- ❖ recursos requeridos

# Definição do Processo Padrão



# Especialização do Processo Padrão

- **Fatores que influenciam a especialização:**
  - ❖ tipo de software (sistemas especialistas, sistemas de informação,...)
  - ❖ paradigma de desenvolvimento (orientado a objetos ou estruturado)
  - ❖ modelo / nível de maturidade
- **Atividades específicas poderão ser adicionadas ou modificadas de acordo com o contexto para o qual se está realizando a especialização.**

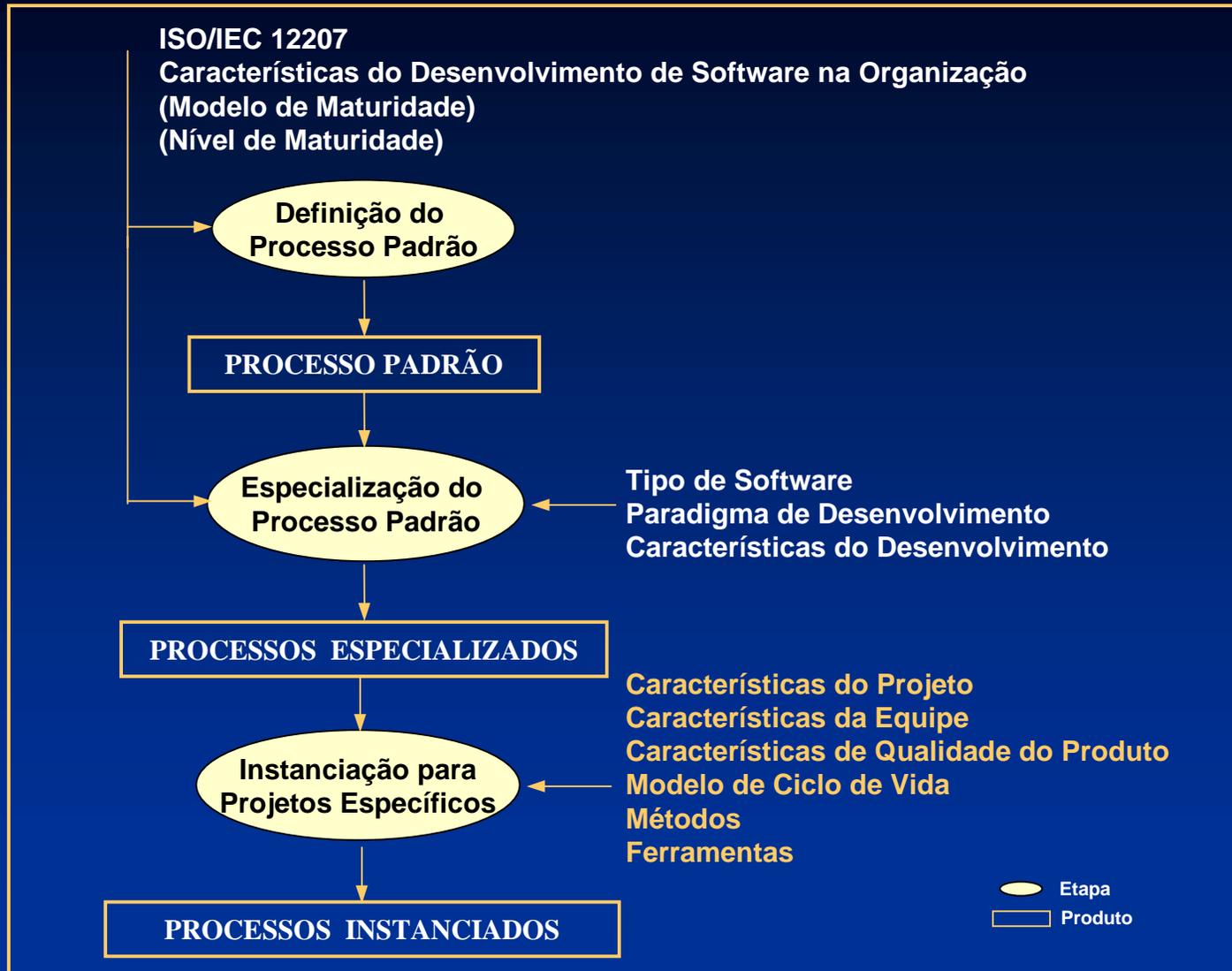
# Especialização do Processo Padrão



# Instanciação para Projetos Específicos

- **Fatores que influenciam a instanciação:**
  - ❖ características do projeto
  - ❖ características da equipe
  - ❖ modelo de ciclo de vida
  - ❖ características de qualidade do produto
  - ❖ métodos, ferramentas e recursos

# Instanciação para Projetos Específicos

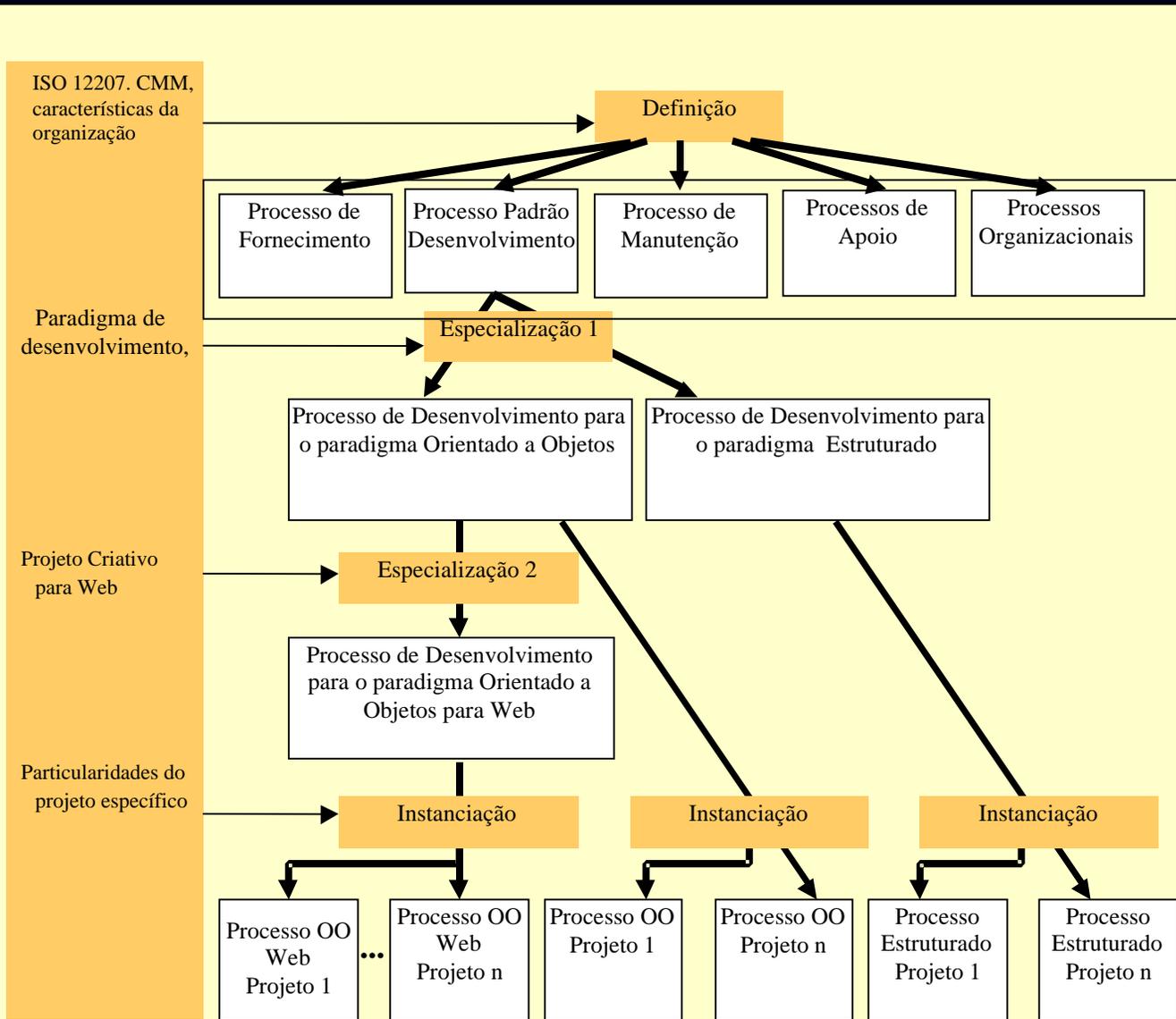


# Procedimentos para Definição do Processo de Software nas Empresas

- 1º. Passo : Contato com a Empresa para identificação de suas características e análise dos processos já existentes → Cultura Organizacional
- Definição do Processo em grande interação com a Empresa
- Treinamento
  - ◆ Aspectos gerais de Engenharia de Software
  - ◆ Processo de Software definido para a Empresa
- Cronograma: 4 a 6 meses

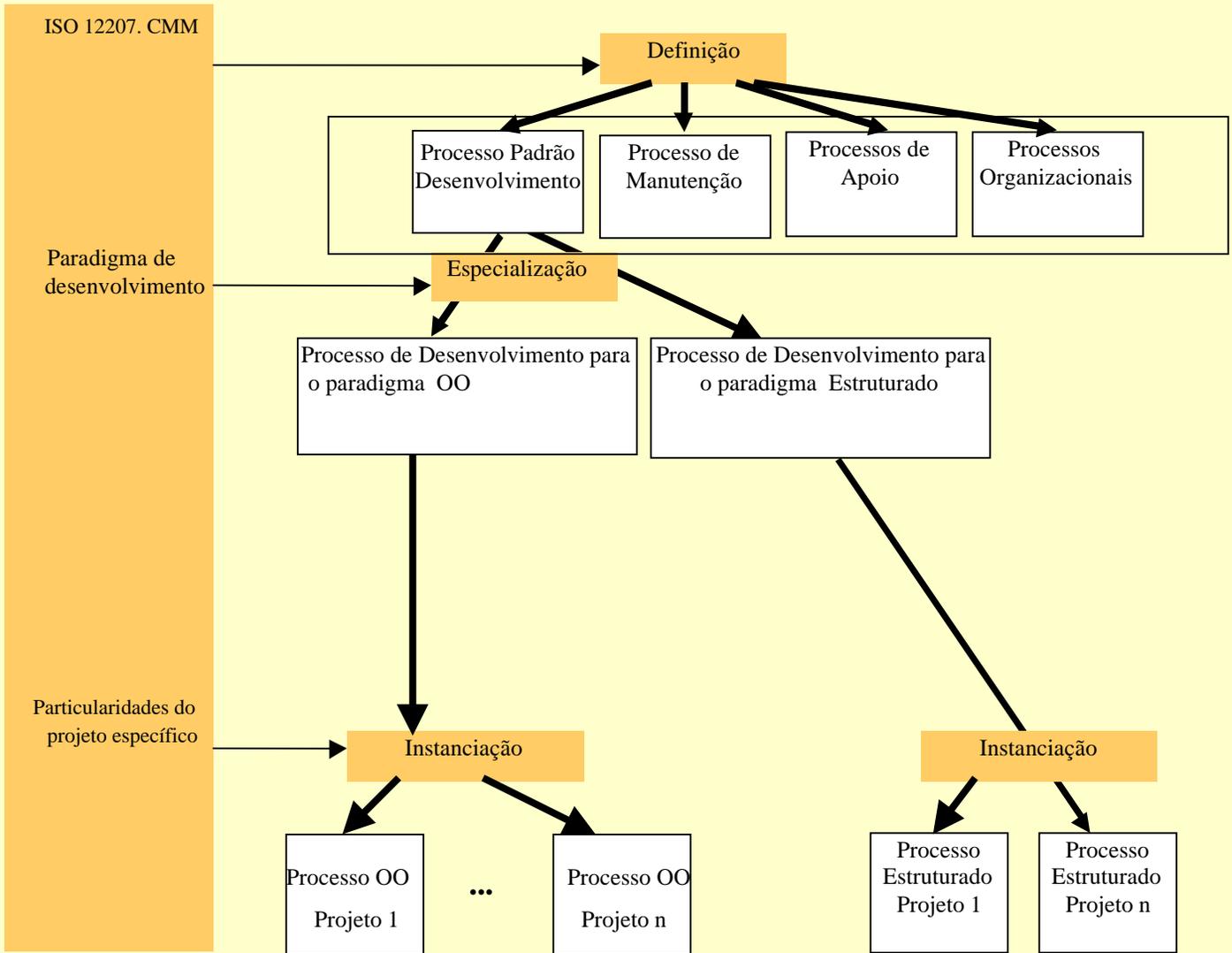
# Caso 1

- Empresa de consultoria e desenvolvedora de produto
- Desenvolvimento de software com abordagem estruturada, OO e OO-Web



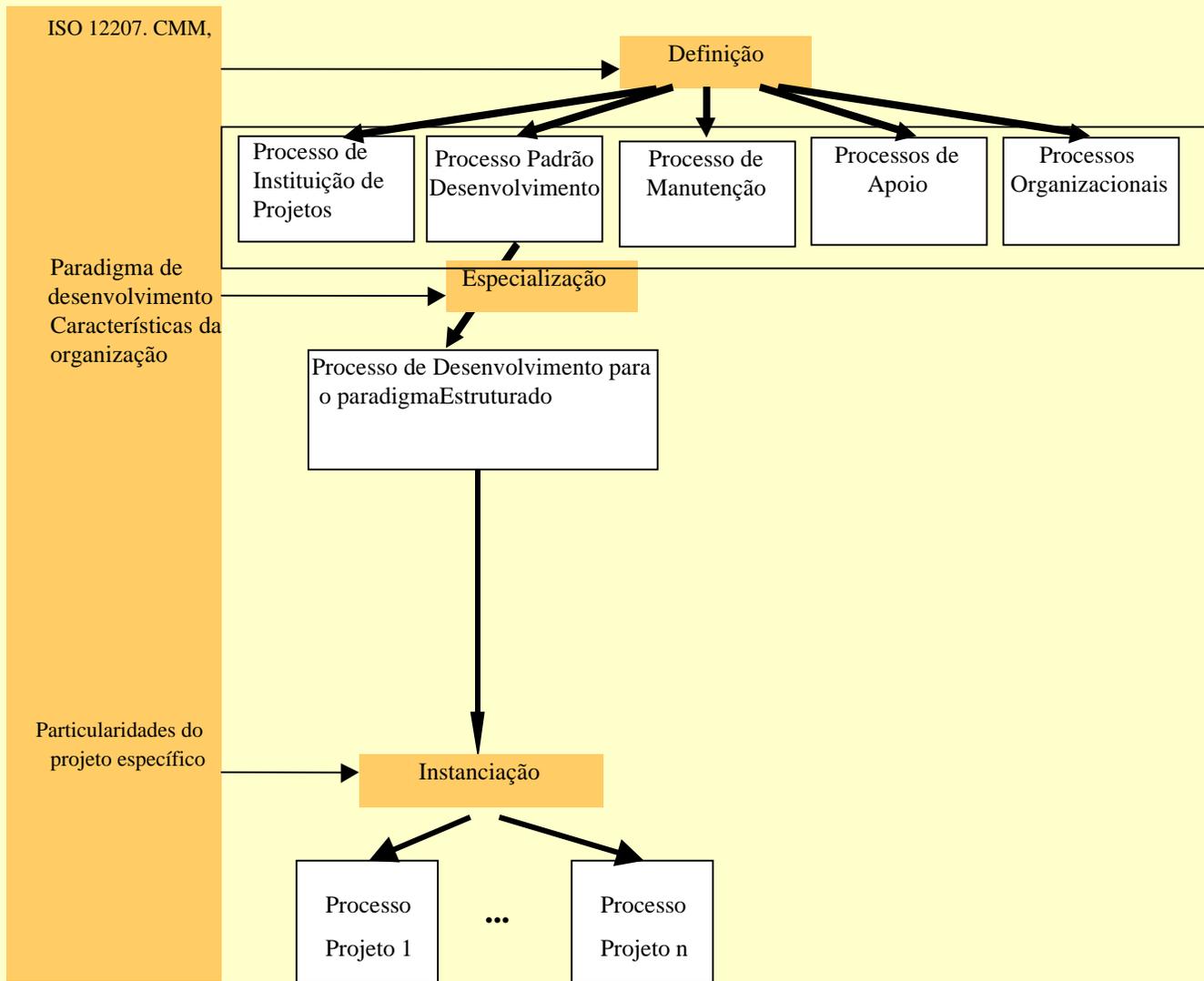
## Caso 2

- Empresa de consultoria
- Diversos clientes
- Processo de software tinha que ser adaptável a diversas realidades
- Solicitação: Processo baseado na ISO 12207 e compatível com Nível 3 CMM



## Caso 3

- Empresa da área financeira, cliente do Caso 1
- Também com diversos clientes
- Solicitação: processo derivado do Caso 1
- Apenas desenvolvimento estruturado
- Inclusão de um Processo  
 Processo de Instituição de Projetos



## Caso 4

- Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Software Médico da Fundação Bahiana de Cardiologia
- Software para uso próprio e pesquisa
- Desenvolvimento estruturado
- Desenvolvimento de sistemas baseados em conhecimento
- Grande dificuldade: desconhecimento do domínio pelos desenvolvedores



atividades de conhecimento do domínio

## Caso 5

- Empresa que desenvolve e comercializa pacotes
- Inúmeros clientes no país
- Produto customizável



Processo de Customização

**“One who develops software better, cheaper, and faster will become the leader with enormous economic advantage. The key to success in software development will depend upon the software process used to build them”**

**Raman,S,It is Software Process: Next Millennium Software Quality Key, IEEE AES Systems Magazine, Junho 2000**

# Lições Aprendidas

- Importância de se levar em consideração a cultura organizacional
- Necessidade de grande conhecimento de Engenharia de Software
- Necessidade de medir para avaliar e melhorar o processo
- Necessidade de apoio automatizado



**DEF- PRO: ferramenta para definição de processos de software**

**Quality Week - Bruxelas - novembro 2000**