

Engenharia de Software

Seção 4 – CMMI

Objetivos

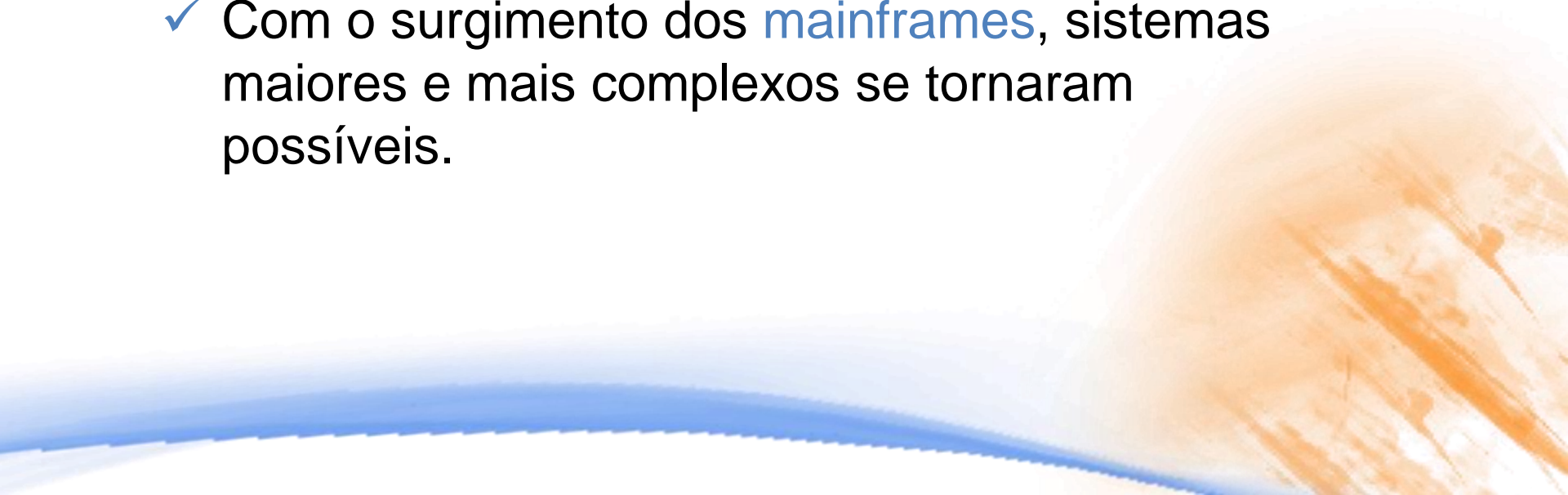
O aluno deverá reconhecer os conceitos básicos do Capability Maturity Model, visando a capacitação na interpretação dos termos envolvidos.



Contexto histórico

- ✓ A partir do final da década de 60, computadores passaram a estar mais disponíveis, flexíveis e baratos.
- ✓ As organizações passaram a adotar cada vez mais tecnologia computadorizada e o campo de desenvolvimento de software cresceu significativamente.

Contexto histórico (continuação)

- ✓ Tal levou a uma demanda maior de desenvolvedores e gerentes, demanda esta satisfeita com profissionais **menos experientes** e cada vez mais caros.
 - ✓ Com o surgimento dos **mainframes**, sistemas maiores e mais complexos se tornaram possíveis.
- 

A Crise do Software

Projetos de desenvolvimento de software passaram a **falhar sistematicamente**. As principais razões foram:

- ✓ A criação do software era intuitiva e artística; não havia processo de desenvolvimento.
- ✓ O hardware era muito complicado, e muito do software era elaborado, ainda, em cartões perfurados – manualmente.



Fonte: By Mutatis mutandis, via
Wikimedia Commons

A Crise do Software (continuação)

- ✓ O software chegou à área de negócios, passou a ser um assunto comercial, e os compradores de software passaram a exigir produtos com **qualidade**, dentro do **prazo** e do **orçamento**.
- ✓ Muitos projetos nunca eram completados.
- ✓ As funcionalidades entregues raramente correspondiam aos requisitos do cliente.
- ✓ O software era praticamente impossível de se manter, com baixa qualidade e muito ineficiente.

Processo x Qualidade

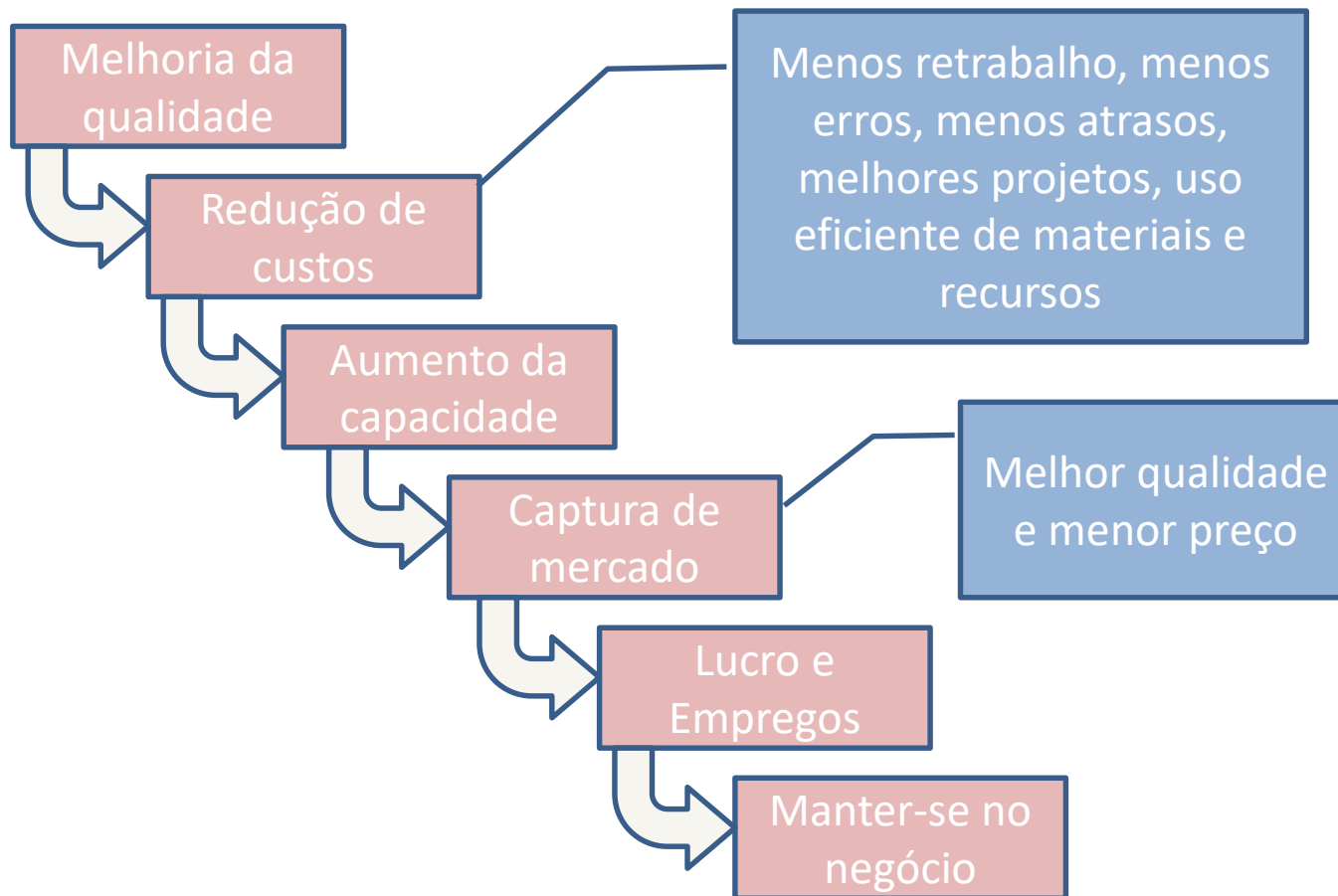
- ✓ Para tentar resolver as causas da Crise do Software, alguns autores (Edward Yourdon, Tom deMarco, Constantine, Gane & Sarson, Hatley & Pirbhai entre outros), desenvolveram artigos e livros na tentativa de profissionalizar o processo de desenvolvimento de software.
- ✓ Diversas pesquisas levaram à conclusão de que a qualidade do produto de software é largamente relacionada com a qualidade do processo de desenvolvimento (e do processo de manutenção) usado para desenvolvê-lo.

Qualidade x Competitividade

- ✓ W. Edwards Deming, em 1986, demonstrou a reação em cadeia que mostra os impactos da qualidade na competitividade de uma organização.
- ✓ A melhoria na qualidade leva a menores custos, melhoria na capacidade produtiva, melhores preços e a uma maior competitividade

Qualidade x Competitividade

(continuação)



Maturidade da Qualidade

- ✓ Trabalhos relacionados com Controle de Qualidade, principalmente o de Phil Crosby, que descrevia a Grade de Maturidade de Gerenciamento da Qualidade (*Quality Management Maturity Grid*) em seu livro *Quality is Free* (1979), lançaram as sementes para o uso dos mesmos conceitos no desenvolvimento de software.
- ✓ Esta grade aplica 5 estágios evolucionários a 6 categorias de medição para graduar o gerenciamento da qualidade de uma organização.

Maturidade da Qualidade

(continuação)

Estágios evolucionários:

- ✓ **Incerteza**: Gerenciamento é confuso e não comprometido a ver a qualidade como uma ferramenta de gerenciamento.
- ✓ **Despertar**: Gerenciamento começa a reconhecer que o gerenciamento da qualidade pode ajudar.



Maturidade da Qualidade

(continuação)

- ✓ **Iluminação**: A decisão é tomada para conduzir um programa formal de melhoria da qualidade.
- ✓ **Sabedoria**: A companhia tem a chance de fazer mudanças permanentes.
- ✓ **Certeza**: Gerenciamento da qualidade é considerada uma parte absolutamente vital no gerenciamento da companhia.

Maturidade da Qualidade

(continuação)

Categorias de medição:

Categoria	Nível de Incerteza	Nível de Certeza
Entendimento e atitude da gerência	Sem compreensão da qualidade como ferramenta	Parte essencial do sistema da companhia
Estado da organização da qualidade	Escondido	Preocupação principal
Gerenciamento de problemas	Combatidos quando ocorrem	Prevenidos
Custo da qualidade	20% das vendas	5% das vendas
Ações de melhoria da qualidade	Sem atividades organizadas	Atividade normal e continuada
Postura da companhia com relação à qualidade	Nós não sabemos por que temos problemas com a qualidade	Nós sabemos por que não temos problemas com a qualidade

Grade de Maturidade IBM

Em 1985, Ron Radice, na IBM, trabalhando sob a direção de Watts Humphrey, estabeleceu um modelo de medição de maturidade com as seguintes características:

Estágios		Atributos		Escala
Requisitos	Teste de produto	Processos	Comunicação e uso de dados	Tradicional
Projeto de Produto	Teste funcional	Métodos	Definição de objetivos	Conscientização
Projeto de Componente	Empacotamento e distribuição	Aderência a prática	Foco na qualidade	Conhecimento
Código	Teste de sistema	Ferramentas	Foco no cliente	Bom-senso
Projeto de Módulo	Programa de suporte	Controle de Mudanças	Consciência técnica	Sistema de gerenciamento integrado
Teste de Unidade	Disponibilidade geral	Agregação de dados		

CMM

- ✓ Em 1986, Humphrey foi para o SEI (Software Engineering Institute), da CMU (Carnegie-Mellon University), levando todos os conceitos adquiridos pelos projetos anteriores.
- ✓ Em 1989, Humphrey publicou o livro “Managing the Software Process”, que forneceu uma descrição dos princípios e conceitos básicos em que muitos modelos de maturidade de capacidade (**CMM – Capability Maturity Models**) estão baseados.

CMM (continuação)

- ✓ CMMs focalizam-se na melhoria de processos de uma organização. Possuem os elementos essenciais de processos efetivos para uma ou mais disciplinas, e descrevem um caminho de melhoria evolucionária que leva processos artesanais e imaturos a uma situação madura e disciplinada, com qualidade e efetividade melhoradas.

CMM x CMMI

- ✓ O primeiro CMM emitido pelo SEI para organizações de software data de 1995.
- ✓ Entretanto, as empresas buscavam maturidade também em outras áreas. Para tal, utilizavam também outros CMMs.
- ✓ Assim, o projeto CMMI pretendia desenvolver um conjunto de modelos integrados, que exigia mais esforço do que simplesmente combinar os modelos existentes.

CMM x CMMI (continuação)

- ✓ Usando processos que promoviam o consenso, foi construído um framework que acomoda múltiplas “constelações”.
- ✓ Uma **constelação** é um conjunto de componentes CMMI utilizados para construir modelos, material de treinamento e documentos relacionados a avaliação em alguma área de interesse.



Modelos CMMI

- ✓ O primeiro modelo CMMI (V1.02) foi emitido em 2000.
- ✓ Em 2006, quando a versão 1.2 foi lançada, dois outros modelos estavam planejados. Assim, esta versão foi denominada “CMMI para Desenvolvimento” (CMMI-DEV).

Modelos CMMI (continuação)

- ✓ Em 2010, foram lançadas as versões 1.3 para
 - ✓ CMMI para Desenvolvimento
 - ✓ CMMI para Serviços
 - ✓ CMMI para Aquisição
- ✓ CMMI para Desenvolvimento é um modelo de referência que cobre atividades para desenvolver produtos e serviços. Apenas esta será abordada nessa aula.

Estrutura Geral

Todos os modelos CMMI são construídos com componentes do framework CMMI. Estes componentes são de três categorias:


- ✓ **Requeridos**: São componentes essenciais para se obter melhorias em uma determinada área de processo.
- ✓ **Esperados**: São componentes que descrevem as atividades que são importantes para obter-se um componente CMMI requerido.
- ✓ **Informativos**: São componentes que ajudam os usuários do modelo a entender os componentes requeridos e esperados.

Componentes do Modelo

- ✓ Uma **Área de Processo (Process Area)** é um agrupamento de práticas relacionadas naquela área que, quando implementadas coletivamente, satisfazem um conjunto de objetivos considerados importantes para realização de melhorias naquela área. Há 22 Áreas de Processo.
- ✓ A **Afirmação de Propósito (Purpose Statement)** descreve o propósito da área de processo.

Componentes do Modelo

(continuação)

- ✓ A seção de **Notas Introdutórias (Introductory Notes)** descreve os principais conceitos relacionados à Área de Processo.
 - ✓ A seção de **Áreas de Processo Relacionadas (Related Process Areas)** lista referências a outras áreas de processo e reflete os relacionamentos de alto nível entre elas.
- 

Componentes do Modelo

(continuação)

- ✓ **Objetivos Específicos (Specific Goals)** descrevem as características únicas que devem estar presentes para satisfazer a área de processo. São requeridos e utilizados nas avaliações.
- ✓ **Práticas Específicas (Specific Practices)** são descrições de atividades consideradas importantes para alcançar o Objetivo Específico associado.

Componentes do Modelo

(continuação)

- ✓ Exemplos de Produtos de Trabalho (Example Work Products) são amostras de saídas de uma Prática Específica.
- ✓ Subpráticas (Subpractices) são descrições detalhadas que proveem orientação para interpretar e implementar uma prática específica ou genérica. Seu objetivo é apenas prover ideias que podem ser úteis para melhorias de processos.



Componentes do Modelo

(continuação)

- ✓ **Objetivos Genéricos (Generic Goals)** são assim chamados porque um objetivo pode ser aplicável a várias áreas de processo. Eles descrevem as características que devem estar presentes para institucionalizar processos que implementem uma área de processo.

Componentes do Modelo

(continuação)

- ✓ **Práticas Genéricas (Generic Practices)** são assim chamadas porque a mesma prática pode ser aplicável a várias áreas de processo. Eles descrevem as atividades que são consideradas importantes para atingir o objetivo genérico associado.
- ✓ **Elaborações de Práticas Genéricas (Generic Practices Elaborations)** são orientações adicionais para a aplicação das práticas genéricas.

Mapeamento

- ✓ CMMI não exige que um projeto ou organização deva seguir um determinado fluxo de processo nem gerar um certo número de documentos por dia.
- ✓ O modelo especifica, entretanto, que um projeto ou organização tenha processos que enderecem práticas relacionadas ao desenvolvimento.

Mapeamento (continuação)

- ✓ Para determinar se estes processos estão no lugar, o projeto ou organização mapeia seus processos com relação às áreas de processo do modelo.
- ✓ Este mapeamento habilita a organização a monitorar seu progresso com relação ao modelo CMMI-DEV.
- ✓ Nem sempre, entretanto, um mapeamento biunívoco é possível.

Níveis

- ✓ Níveis são usados no CMMI para descrever o caminho evolucionário utilizado pela organização ou projeto que deseja melhorar os processos que usa para desenvolver um produto ou serviço.
- ✓ Níveis também são a saída dos processos de avaliação. Avaliações podem ser aplicadas à organização como um todo ou apenas a alguns projetos ou divisões.



Níveis (continuação)

O CMMI provê dois caminhos de melhoria usando níveis:

- ✓ Um deles habilita organizações a incrementalmente melhorar processos correspondentes a uma ou mais áreas de processo escolhidas pela organização.
- ✓ Outro habilita organizações a melhorar um conjunto de processos relacionados por meio do endereçamento incremental de sucessivos conjuntos de áreas de processos.

Níveis (continuação)

- ✓ No primeiro caso, os níveis são chamados de “Níveis de Capacidade”, e são atingidos por meio de uma estratégia (ou “representação”) **contínua**. Caracteriza-se o estado dos processos da organização relativamente a uma área de processo.
- ✓ No segundo caso, os níveis são chamados de “Níveis de Maturidade”, e são atingidos por meio de uma representação **por estágios**. Caracteriza-se o estado geral dos processos de uma organização com relação ao modelo como um todo.

Níveis (continuação)

<i>Level</i>	<i>Continuous Representation Capability Levels</i>	<i>Staged Representation Maturity Levels</i>
Level 0	Incomplete	
Level 1	Performed	Initial
Level 2	Managed	Managed
Level 3	Defined	Defined
Level 4		Quantitatively Managed
Level 5		Optimizing

Níveis de Capacidade


- ✓ O nível de capacidade para uma determinada área de processo é atingido quando todos os objetivos genéricos da área de processo são atingidos até aquele nível.
- ✓ **Nível 0 (Incompleto)**: É um processo que não é desempenhado ou o é apenas parcialmente. Um ou mais objetivos específicos não são atingidos.
- ✓ **Nível 1 (Desempenhado)**: É um processo que realiza o trabalho necessário para atingir os produtos; atinge os objetivos específicos da área.

Níveis de Capacidade


(continuação)

- ✓ **Nível 2 (Gerenciado)**: É um processo desempenhado que é planejado e executado de acordo com uma política; emprega pessoas capacitadas capazes de gerar as saídas; é monitorado, controlado e revisado.
- ✓ **Nível 3 (Definido)**: É um processo gerenciado que é adaptado a partir do conjunto de processos da empresa, seguindo orientações específicas para esta adaptação; tem uma descrição de processo mantida.

Níveis de Maturidade

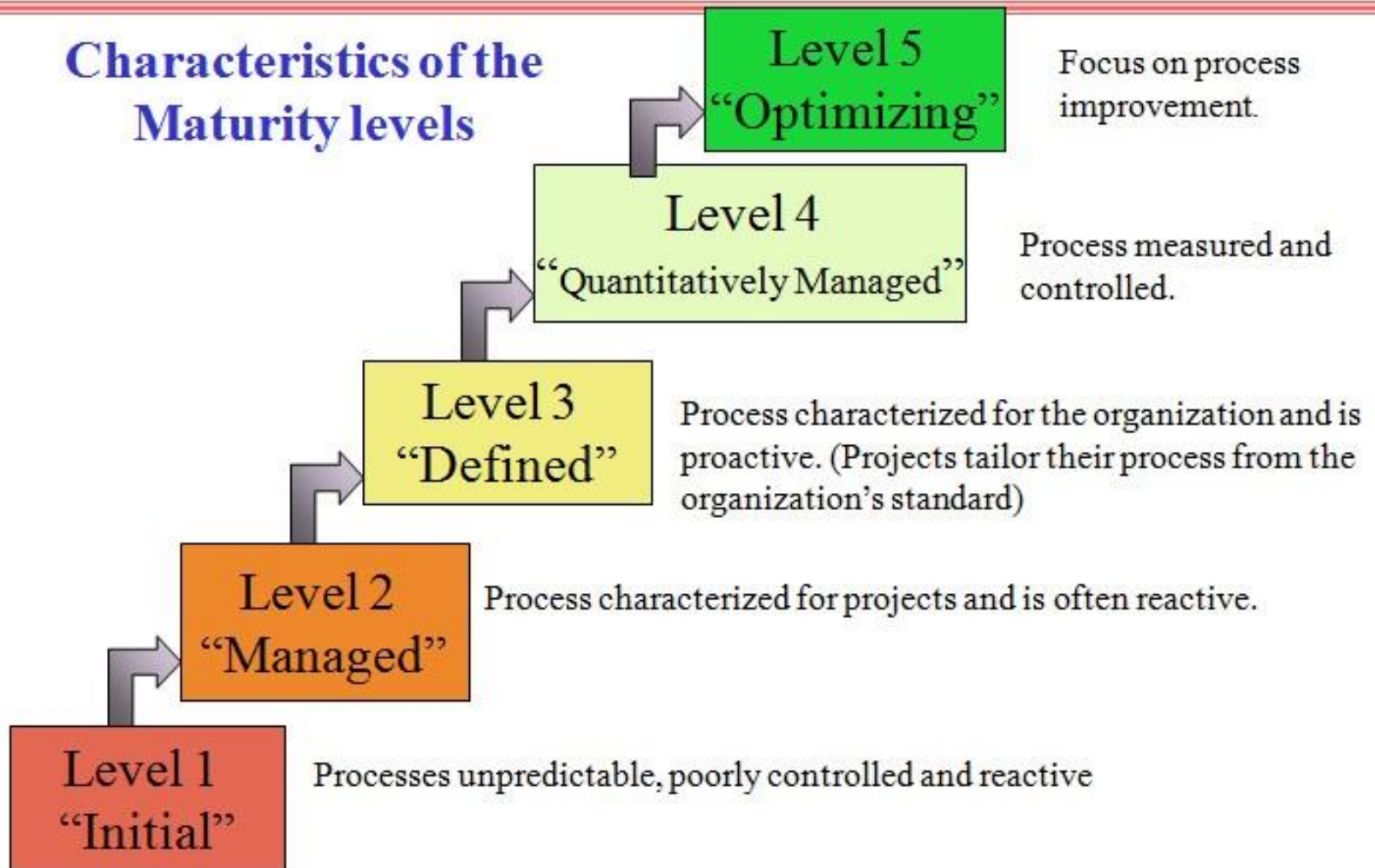
- ✓ O nível de maturidade de uma organização provê uma forma de caracterizar seu desempenho.
 - ✓ Um nível de maturidade é definido como um platô evolucionário para melhoria de processos organizacionais.
- 

Níveis de Maturidade (continuação)

- ✓ Cada nível de maturidade amadurece um importante subconjunto dos processos da organização, preparando-a para mover-se para o próximo nível de maturidade.
 - ✓ Os níveis de maturidade são medidos pelo atingimento de objetivos específicos e genéricos associados com cada conjunto predefinido de áreas de processo.
- 

Níveis de Maturidade (continuação)

Characteristics of the Maturity levels



Níveis de Maturidade (continuação)

- ✓ **Nível 1 (Inicial)**: Processos são ad hoc e caóticos. O sucesso depende de heroísmos e competência das pessoas, e não do uso de processos provados. Normalmente prazos e orçamentos são excedidos.
- ✓ **Nível 2 (Gerenciado)**: Os processos são planejados de acordo com uma política, sendo controlados, monitorados e revisados.

Níveis de Maturidade (continuação)

- ✓ **Nível 3 (Definido)**: Processos bem caracterizados e compreendidos, e são descritos em padrões, procedimentos, ferramentas e métodos.
- ✓ **Nível 4 (Gerenciado quantitativamente)**: A organização estabelece objetivos quantitativos para os processos, que possuem desempenho previsível.
- ✓ **Nível 5 (Otimizante)**: É possível gerenciar todos os processos de forma quantitativa, e melhorá-los continuamente por meio de entendimento quantitativo.

Áreas de Processo x Níveis

Níveis	Áreas de Processo	
2	Gerenciamento da Configuração	Medições e Análises
	Monitoramento e Controle de Projeto	Planejamento de Projeto
	Garantia de Qualidade de Processo e Produto	Gerenciamento de Acordo com Fornecedores
	Gerenciamento de Requisitos	
3	Resolução e Análise de Decisão	Gerenciamento Integrado de Projetos
	Definição de Processo Organizacional	Foco em Processos Organizacionais
	Treinamento Organizacional	Integração de Produto
	Desenvolvimento de Requisitos	Gerenciamento de Riscos
	Solução Técnica	Verificação
	Validação	
4	Gerenciamento Quantitativo de Projeto	Desempenho de Processo Organizacional
5	Análise e Resolução Causal	Gerenciamento de Desempenho Organizacional