



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ  
CAMPUS DE RUSSAS

# MODELO DE MELHORIA DE PROCESSO DE SOFTWARE BRASILEIRO (MPS.BR)

Introdução e Processos de Projetos

**Profa. Dra. Anna Beatriz Marques**

# Motivação para Criação do MPS.BR

- Em **2003**, dados da Secretaria de Política de Informática do MCT apontavam que apenas **30 empresas** no Brasil possuíam avaliação CMMI e 214 possuíam certificação ISO 9001.
  - As empresas brasileiras favoreceram a ISO 9000.
- Dados de uma pesquisa do MIT <sup>1</sup>, apontavam que até 2003, na Índia 32 empresas atingiram o nível 5 do CMMI, enquanto a China tinha apenas uma e o Brasil nenhuma.

	<b>1997</b>	<b>1999</b>	<b>2001</b>	<b>2003</b>
<b>Certificação ISO 9000</b>	102	206	167	<b>214</b>
<b>Avaliação CMMI (total)</b>	1	2	6	<b>30</b>
Nível 5	-	-	-	-
Nível 4	-	-	-	1
Nível 3	1	1	4	5
Nível 2	-	1	2	24

<sup>1</sup> Ref: *Slicing the Knowledge-based Economy in Brazil, China and India: a tale of 3 software industries* [MIT, 2003]

**Proposta para melhorar processos de software no  
Brasil a um custo acessível**

**m p s**

**Br**

Melhoria de  
Processo  
do Software  
Brasileiro



# MPS.BR: Objetivo e Metas

- **Objetivo:** Melhoria de processos de software nas micros, pequenas e médias empresas (PMEs), a um custo acessível, em diversos locais do país.

## Como?

- Desenvolvimento e Aprimoramento do Modelo MPS.BR.
- Implementação e Avaliação do Modelo MPS.BR em empresas, com foco em grupos de empresas.

# MR-MPS-SW:2021

- VIGÊNCIA

- O Guia Geral MPS para Software:2021 entrou em vigor em 1º de janeiro de 2021.
- A partir desta data podem ser realizadas avaliações usando o MR-MPS-SW:2021

# MR-MPS-SW:2021

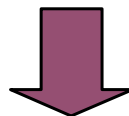
Base Técnica

ISO /IEC 12207

ISO /IEC 33000

CMMI

Realidade das  
Empresas Brasileiras



SOFTEX

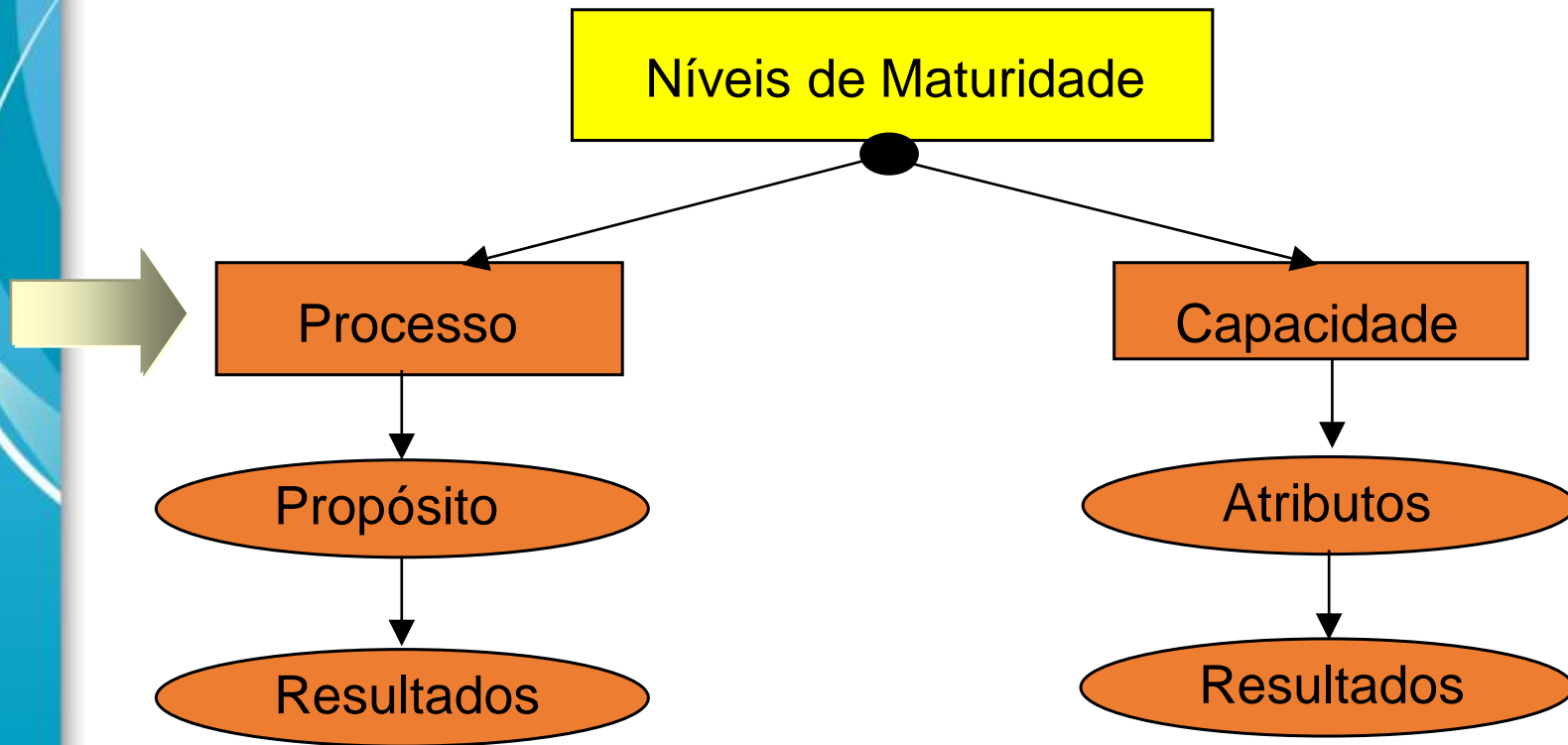
Governo

Universidades



MPS.BR

# Estrutura do MR-MPS-SW:2021



# MR-MPS-SW:2021 -Níveis de Maturidade

7 níveis de maturidade

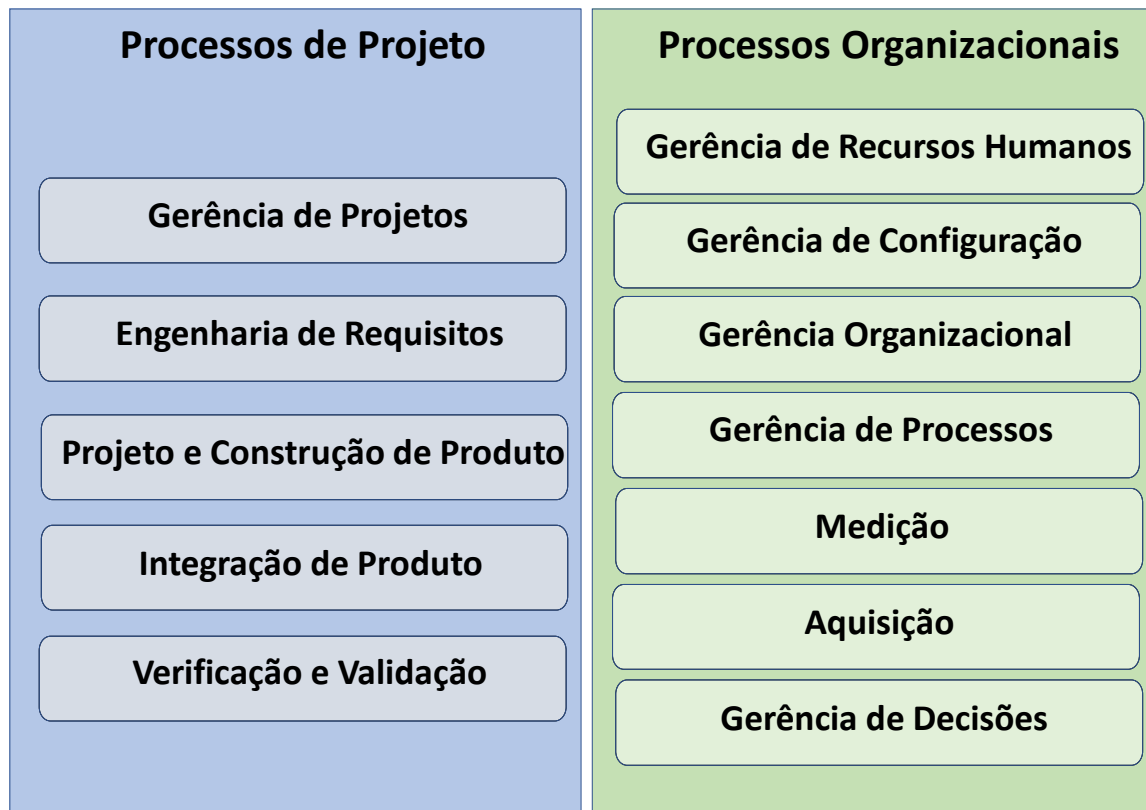
- A - Em Otimização
- B - Gerenciado quantitativamente
- C - Definido
- D - Largamente definido
- E - Parcialmente definido
- F - Gerenciado
- G - Parcialmente Gerenciado



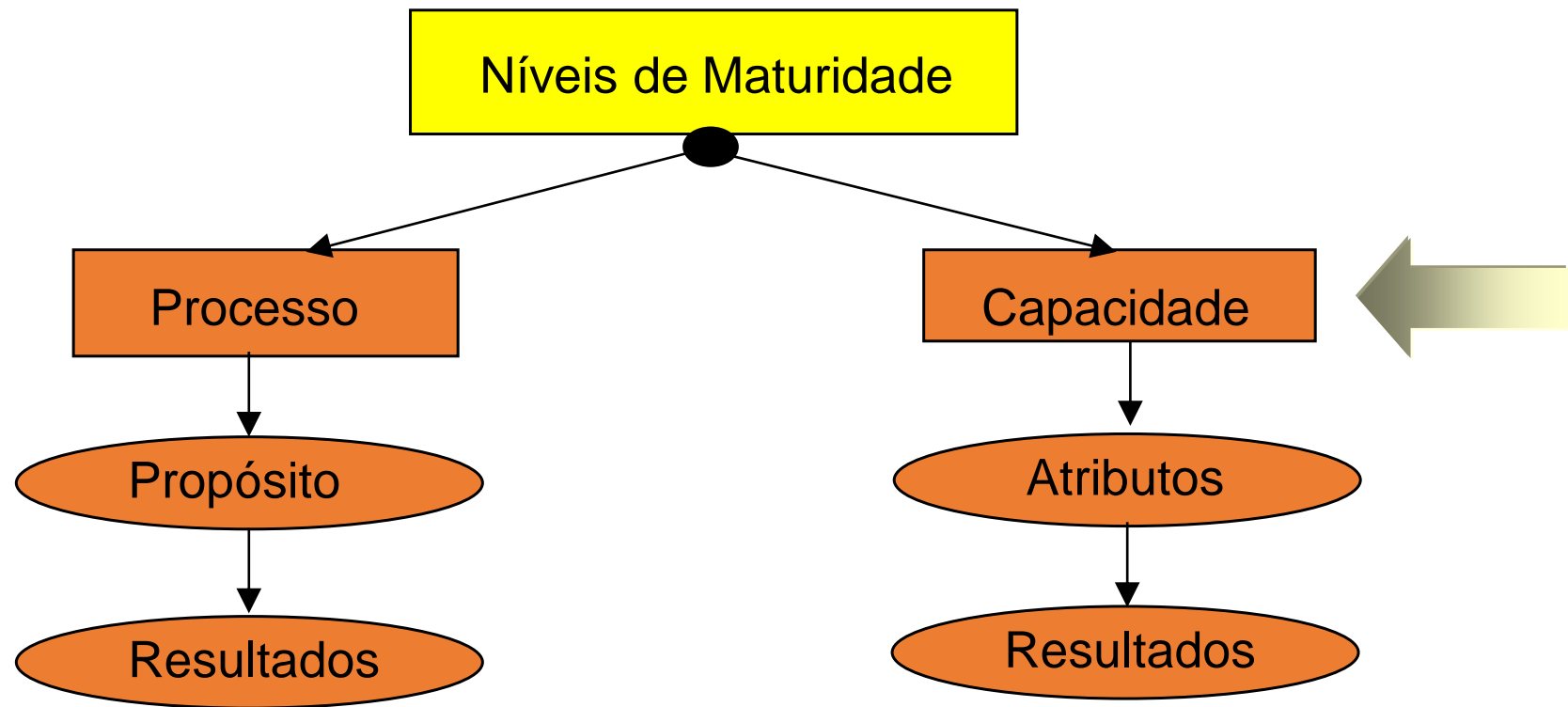
# MR-MPS-SW:2021 - Processo

- Os processos no MR-MPS são descritos em termos de propósito e resultados.
  - **Propósito:** descreve o objetivo geral a ser atingido durante a execução do processo.
  - **Resultados Esperados:** estabelecem os resultados a serem obtidos com a efetiva implementação do processo. Esses resultados podem ser evidenciados por um artefato produzido ou uma mudança significativa de estado ao se executar o processo.

# MR-MPS-SW:2021 - Processo



# Estrutura do MR-MPS



# Capacidade do Processo

- Expressa o grau de refinamento e institucionalização com que o processo é executado na organização / unidade organizacional.
  - Está relacionado com o atendimento aos atributos de processo associados aos processos de cada nível de maturidade.
- À medida que a organização / unidade organizacional evolui nos níveis de maturidade, um maior nível de capacidade para desempenhar o processo deve ser atingido pela organização.

# Capacidade do Processo

Processos MPS-SW	Níveis de Maturidade						
	G	F	E	D	C	B	A
	CP-G	CP-F	CP- E/D/C			CP-B	CP-A
Gerência de Projetos	I			E		E	E
Engenharia de Requisitos	I			E			
Projeto e Construção do Produto				I			
Integração do Produto				I			
Verificação e Validação				I			
Gerência Organizacional		I	E		E	E	
Gerência de Recursos Humanos			I				
Gerência de Processos		I	E			E	
Gerência de Decisões					I		
Gerência de Configuração		I					
Medição		I			E	E	E
Aquisição		I			E	E	

ALTA  
MATURIDADE

# MR-MPS-SW:2021 – Processos e Níveis de Maturidade

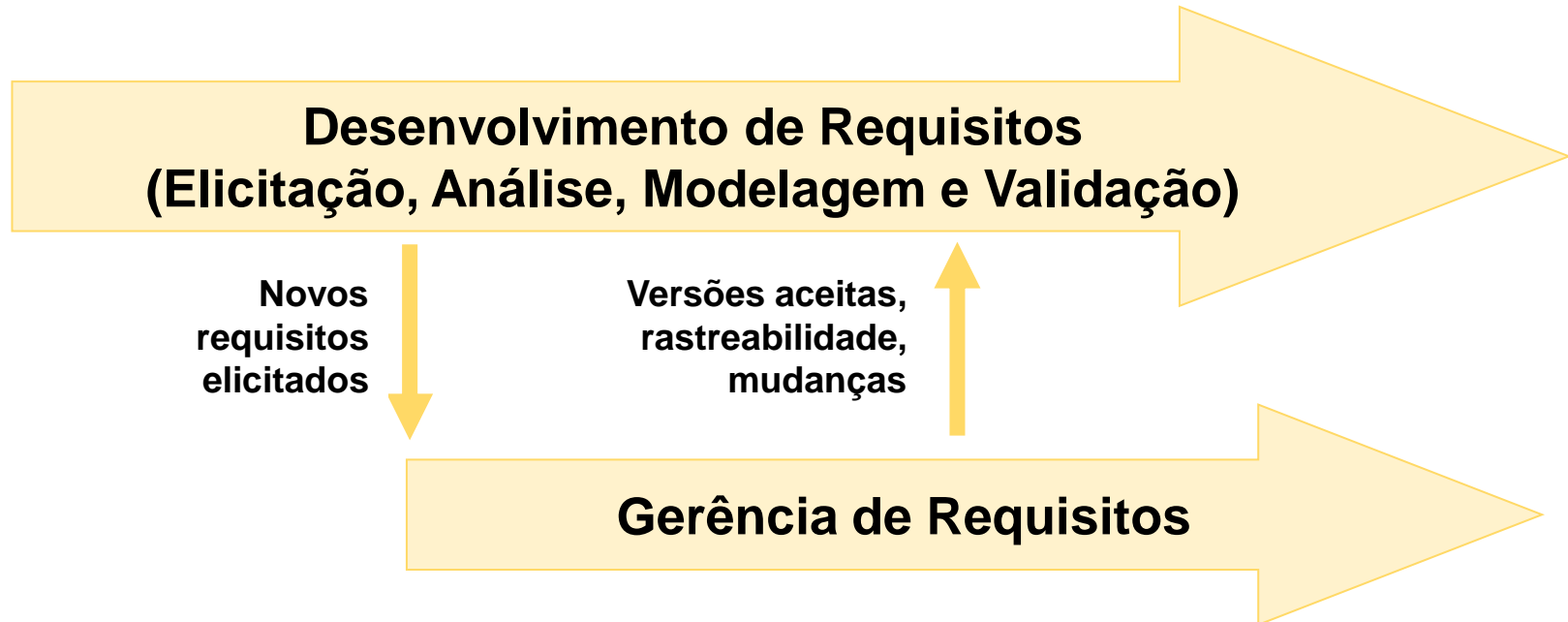
Processos MPS-SW	Níveis de Maturidade						
	G	F	E	D	C	B	A
Gerência de Projetos	I			E		E	E
Engenharia de Requisitos	I			E			
Projeto e Construção do Produto				I			
Integração do Produto				I			
Verificação e Validação				I			
Gerência Organizacional		I	E		E	E	
Gerência de Recursos Humanos			I				
Gerência de Processos		I	E			E	
Gerência de Decisões					I		
Gerência de Configuração		I					
Medição		I			E	E	E
Aquisição		I			E	E	

ALTA  
MATURIDADE



# **ENGENHARIA DE REQUISITOS (REQ)**

# Atividades da Engenharia de Requisitos



- **Desenvolvimento de Requisitos** cria e interpreta os requisitos
- **Gerência de Requisitos** organiza e mantém registro dos mesmos



# Comunicação e Entendimento dos Requisitos

## Fornecedores de Requisitos

- São as fontes oficiais de requisitos – pessoas selecionadas das quais se obtém os requisitos
- Devem ser identificados explicitamente
- Discussões “não oficiais” sobre requisitos muitas vezes resultam em uma expansão do escopo do projeto

# Rastreabilidade

## Objetivo

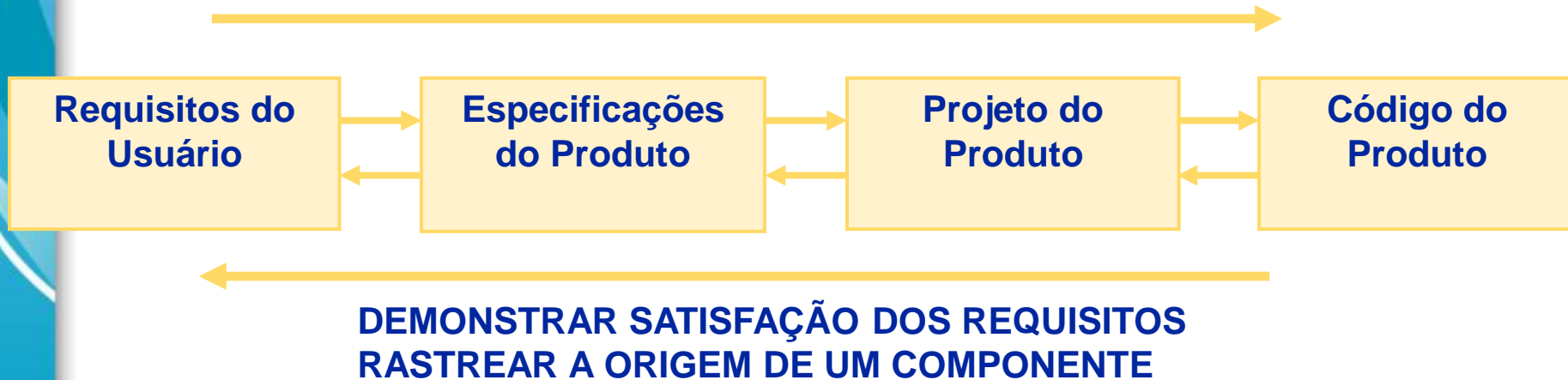
- Criar vínculos (*links*) entre os requisitos e outros produtos de trabalho.

## Importante para:

- Auxiliar a avaliar o impacto de mudanças nos requisitos.
- Demonstrar a completa satisfação dos requisitos.
- Facilitar a manutenção do produto

# Rastreabilidade

**AVALIAR O IMPACTO DE MUDANÇA**



# Rastreabilidade

## ■ Rastreabilidade Horizontal

- ◆ *Links* de dependência entre elementos de um mesmo nível.
- ◆ Exemplos: requisitos do cliente X requisitos do cliente, caso de uso X caso de uso.

## ■ Rastreabilidade Vertical

- ◆ *Links* de dependência entre elementos de diferentes níveis.
- ◆ Exemplos: requisito do cliente X caso de uso,

# Matriz de Rastreabilidade

- Tabela utilizada para documentar os relacionamentos entre os elementos.

	R1	R2	R3
Caso de Uso 1	x		
Caso de Uso 2	x		
Caso de Uso 3		x	x

# REQ – Engenharia de Requisitos

## PROPÓSITO

O propósito do processo Engenharia de Requisitos é definir, gerenciar e manter atualizados os requisitos das partes interessadas e do produto, garantindo que inconsistências entre os requisitos, os planos e os produtos de trabalho sejam identificadas e tratadas.

## EVOLUÇÃO NOS NÍVEIS MPS

REQ	1	2	3	4	5	6	7
G -> E							
D -> A		+	+	+			

EVOLUÇÃO DOS  
RESULTADOS

## REQ – Engenharia de Requisitos do nível G ao nível E

REQ	1	2	3	4	5	6	7
G -> E							
D -> A		+	+	+			

# REQ – Engenharia de Requisitos do nível G ao nível E

**REQ 1** As necessidades, expectativas e restrições das partes interessadas, tanto em relação ao produto quanto a suas interfaces, são identificadas.



**Requisitos do Cliente**



**REQ 2** Os requisitos são especificados, priorizados e mantidos atualizados a partir das necessidades, expectativas e restrições identificadas para o produto e suas interfaces.

**REQ 6** A rastreabilidade bidirecional entre requisitos, atividades e produtos de trabalho do projeto é estabelecida e mantida.

**REQ 7** Os planos, atividades e produtos de trabalho relacionados são revisados visando identificar e tratar inconsistência em relação aos requisitos



**DOCUMENTO DE REQUISITOS**



**REQ 3** Os requisitos são entendidos e analisados junto aos fornecedores de requisitos.

**REQ 4** Os requisitos são aprovados pelos fornecedores de requisitos.



**REQ 5** O compromisso da equipe técnica com a implementação dos requisitos é obtido.



# Elicitação de Requisitos com o Cliente

**REQ 1** As necessidades, expectativas e restrições das partes interessadas, tanto em relação ao produto quanto a suas interfaces, são identificadas.

- **Objetivo:**
  - garantir um entendimento comum dos requisitos.
- **Técnicas de eliciação de requisitos:**
  - entrevistas
  - questionários
  - construção de protótipos
  - observação do trabalho
  - consulta a leis, padrões, literatura técnica
- **Requisitos do cliente incluem:**
  - **requisitos técnicos** (exemplos: funcionalidades, qualidade e interfaces)
  - **requisitos não técnicos** (exemplo: custo)
- **Importante:** identificar e registrar quem são os fornecedores de requisitos

# Especificação de Requisitos do Software

**REQ 2 Os requisitos são especificados, priorizados e mantidos atualizados a partir das necessidades, expectativas e restrições identificadas para o produto e suas interfaces.**



## Documento de Requisitos

### Objetivo:

- Priorizar os requisitos
- Produzir o documento de requisitos

### Importante:

- Prioridades devem orientar a definição das iterações ou *sprints* do projeto.
- Definir os canais apropriados de recebimento de solicitações de mudanças nos requisitos.
- Requisitos não devem impor decisões de projeto.

# Avaliação e Aprovação pelo Cliente

**REQ 3 Os requisitos são entendidos e analisados junto aos fornecedores de requisitos.**

**REQ 4 Os requisitos são aprovados pelos fornecedores de requisitos.**

 **Documento de Requisitos aprovado pelos fornecedores de requisitos**

## **Importante:**

- Ter critérios para avaliação e aceitação dos requisitos.

### **Exemplos:**

- Não ambiguidade
- Completude
- Consistência entre os requisitos
- Testáveis
- ...

# Comprometimento da Equipe Técnica

**REQ 5 O compromisso da equipe técnica com a implementação dos requisitos é obtido.**



**Registro do comprometimento da equipe com a possibilidade de implementar os requisitos aprovados.**

## **Objetivo:**

- Obter o comprometimento da equipe de que podem implementar os requisitos
- O comprometimento deve ficar registrado e pode ser através de:
  - Reuniões com ata
  - Assinatura em documentos
  - E-mails

**À medida que o projeto evolui ou são realizadas alterações nos requisitos a equipe deve se comprometer com os requisitos e as mudanças resultantes no Plano do Projeto, atividades e produtos de trabalho**

# Atividades de Gerência de Requisitos

**REQ 6 A rastreabilidade bidirecional entre requisitos, atividades e produtos de trabalho do projeto é estabelecida e mantida.**



**Estrutura para Rastreabilidade**

**REQ 7 Os planos, atividades e produtos de trabalho relacionados são revisados visando identificar e tratar inconsistência em relação aos requisitos**



**Registro da avaliação e de ações corretivas**

## **Objetivo:**

- Garantir que planos e produtos de trabalho se mantenham consistentes com os requisitos

## REQ – Engenharia de Requisitos a partir do nível D

REQ	1	2	3	4	5	6	7
G -> E							
D -> A		+	+	+			

# REQ – Engenharia de Requisitos

**REQ 1** As necessidades, expectativas e restrições das partes interessadas, tanto em relação ao produto quanto a suas interfaces, são identificadas.



**Requisitos do Cliente**



~~**REQ 2** Os requisitos são especificados, priorizados e mantidos atualizados a partir das necessidades, expectativas e restrições identificadas para o produto e suas interfaces.~~

**REQ2+** Os requisitos são especificados, priorizados, refinados, alocados para implementação e mantidos atualizados a partir das necessidades, expectativas e restrições identificadas, o que inclui a especificação de conceitos operacionais, cenários e interfaces internas e externas.

**REQ 6** A rastreabilidade bidirecional entre requisitos, atividades e produtos de trabalho do projeto é estabelecida e mantida.

**REQ 7** Os planos, atividades e produtos de trabalho relacionados são revisados visando identificar e tratar inconsistência em relação aos requisitos



**DOCUMENTO DE REQUISITOS**



~~**REQ 3** Os requisitos são entendidos e analisados junto aos fornecedores de requisitos.~~

**REQ 3+** Os requisitos são entendidos e analisados junto aos fornecedores de requisitos para garantir que sejam claros, necessários e suficientes e para balancear as necessidades das partes interessadas com as restrições existentes.

~~**REQ 4** Os requisitos são aprovados pelos fornecedores de requisitos.~~

**REQ 4+** Os requisitos são validados.



**REQ 5** O compromisso da equipe técnica com a implementação dos requisitos é obtido.

# Especificação de Requisitos do Software

**REQ2+** Os requisitos são especificados, priorizados, refinados, alocados para implementação e mantidos atualizados a partir das necessidades, expectativas e restrições identificadas, o que inclui a especificação de conceitos operacionais, cenários e interfaces internas e externas.



## Documento de Requisitos

### Objetivos:

- Descrever os requisitos em termos técnicos necessários para o projeto da solução.
- Identificar , registrar e manter atualizados requisitos para interfaces internas e externas
- Alocar requisitos para implementação com base na arquitetura

**Cenários:** sequência de eventos que incluem interações do usuário com o produto

### Conceitos operacionais:

- visão do produto sob a perspectiva do usuário
- Contexto para desenvolver ou avaliar um conjunto de cenários.



# Avaliação e Aprovação pelo Cliente

**REQ 3+ Os requisitos são entendidos e analisados junto aos fornecedores de requisitos para garantir que sejam claros, necessários e suficientes e para balancear as necessidades das partes interessadas com as restrições existentes.**

**REQ 4 + Os requisitos são validados.**

 **Documento de Requisitos aprovado pelos fornecedores de requisitos**

## **Validação de requisitos:**

- Validar os requisitos para assegurar que a solução irá funcionar como desejado no ambiente alvo.
- Envolver usuários
- Técnicas de validação:
  - Protótipos
  - Demonstrações
  - Walkthrough



# **GERÊNCIA DE PROJETOS (GPR)**

# Projeto

## O que é um Projeto?

- É um empreendimento **temporário** com o objetivo de criar um produto **único**
  - **Temporário**: possui início e fim bem definidos

Um evento que não tem término não é um projeto.
  - **Único**: nunca foi entregue antes

# Gerência de Projetos

- É a aplicação de **conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas** às atividades do projeto a fim de satisfazer os seus requisitos
- **Compreende:**
  - **Planejamento:** determinação do escopo do projeto, estimativas e dos meios e ações para atingir os objetivos.
  - **Controle:** acompanhamento e a avaliação contínua dos resultados decorrentes da execução em relação aos resultados planejados.

# Quando planejar?

- O planejamento **começa de forma macroscópica** no início do projeto
- O planejamento **é revisto e detalhado ao longo do projeto**

# O que planejar?

- Escopo
- Processo do projeto
- Esforço
- Custo e orçamento
- Tempo e cronograma
- Gerência de riscos
- Recursos humanos
- Recursos materiais
- Implantação, operação e suporte



**Estimativas**

# Plano do Projeto

- Documento formal
- Documenta as decisões de planejamento
- Permite controlar e gerenciar a execução do projeto
- É um documento vivo

# GPR – Gerência de Projetos

## PROPÓSITO

O propósito do processo Gerência de Projetos é estabelecer e manter atualizados planos que definam as atividades, recursos, riscos, prazos e responsabilidades do projeto. Também é propósito deste processo prover informações sobre o andamento do projeto que permitam a realização de correções quando houver desvios significativos no desempenho do projeto, incluindo análise de causa-raiz.

## EVOLUÇÃO NOS NÍVEIS MPS

GPR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
G->E																						
D->C		+	+	+			+			+		+	+	+			+	+				
B		+	+	+			+			+		+	+	+			+	+				
A		+	+	+			+			+		+	+	+			+	+				



# GPR – Gerência de Projetos do nível G ao nível E

GPR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
G->E																						
D->C		+	+	+			+			+		+	+	+			+	+				
B		+	+	+			+			+		+	+	+			+	+				
A		+	+	+			+			+		+	+	+			+	+				

# GPR – Gerência de Projetos



**GPR 1** O escopo do trabalho para o projeto é estabelecido, mantido atualizado e utilizado.

**GPR 2** O processo a ser utilizado para a execução do projeto é descrito, mantido atualizado e utilizado.

**GPR 3** Estimativas de dimensão de tarefas e produtos de trabalho do projeto são estabelecidas e mantidas atualizadas.

**GPR 4** Estimativas de esforço, duração e custo para a execução das tarefas e dos produtos de trabalho do projeto são estabelecidas e justificadas.

**GPR 5** O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo a definição de marcos, são estabelecidos e mantidos atualizados.

**GPR 6** Os recursos humanos para o projeto são planejados considerando as habilidades e os conhecimentos necessários para executá-lo.

**GPR 7** Os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar o projeto são estabelecidos e mantidos atualizados.

**GPR 8** A estratégia de transição para operação e suporte do produto, incluindo as tarefas e o cronograma, é planejada.

**GPR 9** O envolvimento das partes interessadas no projeto é planejado.

**GPR 10** Os riscos ou oportunidades do projeto são identificados e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento são determinados e documentados.

**GPR 11** A viabilidade de atingir as metas do projeto é avaliada considerando restrições e recursos disponíveis. Se necessário, ajustes são realizados.

**GPR 12** Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido com a integração consistente dos planejamentos realizados, e é mantido atualizado.



Implica em rever requisitos e objetivos com os *stakeholders* para determinar o escopo do trabalho

**GPR 1** O escopo do trabalho para o projeto é estabelecido, mantido atualizado e utilizado.

**GPR 2** O processo a ser utilizado para a execução do projeto é descrito, mantido atualizado e utilizado.

**GPR 3** Estimativas de dimensão de tarefas e produtos de trabalho do projeto são estabelecidas e mantidas atualizadas.

**GPR 4** Estimativas de esforço, duração e custo para a execução das tarefas e dos produtos de trabalho do projeto são estabelecidas e justificadas.

**GPR 5** O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo a definição de marcos, são estabelecidos e mantidos atualizados.

**GPR 6** Os recursos humanos para o projeto são planejados considerando as habilidades e os conhecimentos necessários para executá-lo.

**GPR 7** Os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar o projeto são estabelecidos e mantidos atualizados.

**GPR 8** A estratégia de transição para operação e suporte do produto, incluindo as tarefas e o cronograma, é planejada.

**GPR 9** O envolvimento das partes interessadas no projeto é planejado.

**GPR 10** Os riscos ou oportunidades do projeto são identificados e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento são determinados e documentados.

**GPR 11** A viabilidade de atingir as metas do projeto é avaliada considerando restrições e recursos disponíveis. Se necessário, ajustes são realizados.

**GPR 12** Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido com a integração consistente dos planejamentos realizados, e é mantido atualizado



Nos níveis G e F a descrição do processo para o projeto deve conter, pelo menos, o ciclo de vida do projeto e a lista de tarefas que serão executadas.

**GPR 1** O escopo do trabalho para o projeto é estabelecido, mantido atualizado e utilizado.

**GPR 2** O processo a ser utilizado para a execução do projeto é descrito, mantido atualizado e utilizado.

**GPR 3** Estimativas de dimensão de tarefas e produtos de trabalho do projeto são estabelecidas e mantidas atualizadas.

**GPR 4** Estimativas de esforço, duração e custo para a execução das tarefas e dos produtos de trabalho do projeto são estabelecidas e justificadas.

**GPR 5** O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo a definição de marcos, são estabelecidos e mantidos atualizados.

**GPR 6** Os recursos humanos para o projeto são planejados considerando as habilidades e os conhecimentos necessários para executá-lo.

**GPR 7** Os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar o projeto são estabelecidos e mantidos atualizados.

**GPR 8** A estratégia de transição para operação e suporte do produto, incluindo as tarefas e o cronograma, é planejada.

**GPR 9** O envolvimento das partes interessadas no projeto é planejado.

**GPR 10** Os riscos ou oportunidades do projeto são identificados e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento são determinados e documentados.

**GPR 11** A viabilidade de atingir as metas do projeto é avaliada considerando restrições e recursos disponíveis. Se necessário, ajustes são realizados.

**GPR 12** Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido com a integração consistente dos planejamentos realizados, e é mantido atualizado.



Pode ser utilizado um método para estimativa de dimensão definido pela empresa.



Deve haver uma justificativa das estimativas com o racional de como foram realizadas.



O cronograma com lista de atividades e tarefas contém a WBS

**Estimativas de dimensão**



**Estimativas de esforço, duração e**



**Cronograma e**

**GPR 1** O escopo do trabalho para o projeto é estabelecido, mantido atualizado e utilizado.

**GPR 2** O processo a ser utilizado para a execução do projeto é descrito, mantido atualizado e utilizado.

**GPR 3** Estimativas de dimensão de tarefas e produtos de trabalho do projeto são estabelecidas e mantidas atualizadas.

**GPR 4** Estimativas de esforço, duração e custo para a execução das tarefas e dos produtos de trabalho do projeto são estabelecidas e justificadas.

**GPR 5** O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo a definição de marcos, são estabelecidos e mantidos atualizados.

**GPR 6** Os recursos humanos para o projeto são planejados considerando as habilidades e os conhecimentos necessários para executá-lo.

**GPR 7** Os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar o projeto são estabelecidos e mantidos atualizados.

**GPR 8** A estratégia de transição para operação e suporte do produto, incluindo as tarefas e o cronograma, é planejada.

**GPR 9** O envolvimento das partes interessadas no projeto é planejado.

**GPR 10** Os riscos ou oportunidades do projeto são identificados e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento são determinados e documentados.

**GPR 11** A viabilidade de atingir as metas do projeto é avaliada considerando restrições e recursos disponíveis. Se necessário, ajustes são realizados.

**GPR 12** Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido com a integração consistente dos planejamentos realizados, e é mantido atualizado.



#### **Necessidade:**

- **definir as habilidades e conhecimentos para as diversas funções no projeto.**
- **comprovar que os profissionais alocados no projeto possuem as habilidades e conhecimentos necessários**

**Caso não existam na organização recursos humanos com as habilidades e conhecimentos necessários, estes podem ser contratados ou serem realizados treinamentos para superar as deficiências.**

**GPR 1** O escopo do trabalho para o projeto é estabelecido, mantido atualizado e utilizado.

**GPR 2** O processo a ser utilizado para a execução do projeto é descrito, mantido atualizado e utilizado.

**GPR 3** Estimativas de dimensão de tarefas e produtos de trabalho do projeto são estabelecidas e mantidas atualizadas.

**GPR 4** Estimativas de esforço, duração e custo para a execução das tarefas e dos produtos de trabalho do projeto são estabelecidas e justificadas.

**GPR 5** O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo a definição de marcos, são estabelecidos e mantidos atualizados.

**GPR 6** Os recursos humanos para o projeto são planejados considerando as habilidades e os conhecimentos necessários para executá-lo.

**GPR 7** Os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar o projeto são estabelecidos e mantidos atualizados.

**GPR 8** A estratégia de transição para operação e suporte do produto, incluindo as tarefas e o cronograma, é planejada.

**GPR 9** O envolvimento das partes interessadas no projeto é planejado.

**GPR 10** Os riscos ou oportunidades do projeto são identificados e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento são determinados e documentados.

**GPR 11** A viabilidade de atingir as metas do projeto é avaliada considerando restrições e recursos disponíveis. Se necessário, ajustes são realizados.

**GPR 12** Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido com a integração consistente dos planejamentos realizados, e é mantido atualizado.



**Recursos diversos além dos recursos humanos**

**Ambiente de trabalho: hardware e software necessários para o trabalho das diversas funções.**

**A partir do Nível E o ambiente de trabalho deve estar baseado no ambiente padrão de trabalho da organização.**

**GPR 1** O escopo do trabalho para o projeto é estabelecido, mantido atualizado e utilizado.

**GPR 2** O processo a ser utilizado para a execução do projeto é descrito, mantido atualizado e utilizado.

**GPR 3** Estimativas de dimensão de tarefas e produtos de trabalho do projeto são estabelecidas e mantidas atualizadas.

**GPR 4** Estimativas de esforço, duração e custo para a execução das tarefas e dos produtos de trabalho do projeto são estabelecidas e justificadas.

**GPR 5** O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo a definição de marcos, são estabelecidos e mantidos atualizados.

**GPR 6** Os recursos humanos para o projeto são planejados considerando as habilidades e os conhecimentos necessários para executá-lo.

**GPR 7** Os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar o projeto são estabelecidos e mantidos atualizados.

**GPR 8** A estratégia de transição para operação e suporte do produto, incluindo as tarefas e o cronograma, é planejada.

**GPR 9** O envolvimento das partes interessadas no projeto é planejado.

**GPR 10** Os riscos ou oportunidades do projeto são identificados e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento são determinados e documentados.

**GPR 11** A viabilidade de atingir as metas do projeto é avaliada considerando restrições e recursos disponíveis. Se necessário, ajustes são realizados.

**GPR 12** Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido com a integração consistente dos planejamentos realizados, e é mantido atualizado.



## Plano de Transição

### Plano deve incluir:

- Escopo e objetivos
- Responsabilidades
- Procedimentos de transição
- Atividades necessárias
- Cronograma
- Riscos
- Método de avaliação e aceitação para transição para operação e suporte
- Identificação da responsabilidade pela manutenção



**GPR 1** O escopo do trabalho para o projeto é estabelecido, mantido atualizado e utilizado.

**GPR 2** O processo a ser utilizado para a execução do projeto é descrito, mantido atualizado e utilizado.

**GPR 3** Estimativas de dimensão de tarefas e produtos de trabalho do projeto são estabelecidas e mantidas atualizadas.

**GPR 4** Estimativas de esforço, duração e custo para a execução das tarefas e dos produtos de trabalho do projeto são estabelecidas e justificadas.

**GPR 5** O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo a definição de marcos, são estabelecidos e mantidos atualizados.

**GPR 6** Os recursos humanos para o projeto são planejados considerando as habilidades e os conhecimentos necessários para executá-lo.

**GPR 7** Os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar o projeto são estabelecidos e mantidos atualizados.

**GPR 8** A estratégia de transição para operação e suporte do produto, incluindo as tarefas e o cronograma, é planejada.

**GPR 9** O envolvimento das partes interessadas no projeto é planejado.

**GPR 10** Os riscos ou oportunidades do projeto são identificados e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento são determinados e documentados.

**GPR 11** A viabilidade de atingir as metas do projeto é avaliada considerando restrições e recursos disponíveis. Se necessário, ajustes são realizados.

**GPR 12** Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido com a integração consistente dos planejamentos realizados, e é mantido atualizado.



**Plano de Comunicação**

**GPR 1** O escopo do trabalho para o projeto é estabelecido, mantido atualizado e utilizado.

**GPR 2** O processo a ser utilizado para a execução do projeto é descrito, mantido atualizado e utilizado.

**GPR 3** Estimativas de dimensão de tarefas e produtos de trabalho do projeto são estabelecidas e mantidas atualizadas.

**GPR 4** Estimativas de esforço, duração e custo para a execução das tarefas e dos produtos de trabalho do projeto são estabelecidas e justificadas.

**GPR 5** O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo a definição de marcos, são estabelecidos e mantidos atualizados.

**GPR 6** Os recursos humanos para o projeto são planejados considerando as habilidades e os conhecimentos necessários para executá-lo.

**GPR 7** Os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar o projeto são estabelecidos e mantidos atualizados.

**GPR 8** A estratégia de transição para operação e suporte do produto, incluindo as tarefas e o cronograma, é planejada.

**GPR 9** O envolvimento das partes interessadas no projeto é planejado.

**GPR 10** Os riscos ou oportunidades do projeto são identificados e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento são determinados e documentados.

**GPR 11** A viabilidade de atingir as metas do projeto é avaliada considerando restrições e recursos disponíveis. Se necessário, ajustes são realizados.

**GPR 12** Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido com a integração consistente dos planejamentos realizados, e é mantido atualizado.



**Plano de Gerência de Riscos**

**GPR 1** O escopo do trabalho para o projeto é estabelecido, mantido atualizado e utilizado.

**GPR 2** O processo a ser utilizado para a execução do projeto é descrito, mantido atualizado e utilizado.

**GPR 3** Estimativas de dimensão de tarefas e produtos de trabalho do projeto são estabelecidas e mantidas atualizadas.

**GPR 4** Estimativas de esforço, duração e custo para a execução das tarefas e dos produtos de trabalho do projeto são estabelecidas e justificadas.

**GPR 5** O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo a definição de marcos, são estabelecidos e mantidos atualizados.

**GPR 6** Os recursos humanos para o projeto são planejados considerando as habilidades e os conhecimentos necessários para executá-lo.

**GPR 7** Os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar o projeto são estabelecidos e mantidos atualizados.

**GPR 8** A estratégia de transição para operação e suporte do produto, incluindo as tarefas e o cronograma, é planejada.

**GPR 9** O envolvimento das partes interessadas no projeto é planejado.

**GPR 10** Os riscos ou oportunidades do projeto são identificados e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento são determinados e documentados.

**GPR 11** A viabilidade de atingir as metas do projeto é avaliada considerando restrições e recursos disponíveis. Se necessário, ajustes são realizados.

**GPR 12** Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido com a integração consistente dos planejamentos realizados, e é mantido atualizado.



**É necessário avaliar ao final da elaboração do Plano do Projeto. Não basta a avaliação na aprovação do projeto. Não é o mesmo que tomar a decisão de realizar o projeto.**

**Deve-se avaliar a viabilidade técnica, de cronograma, financeira, de pessoal.**

**GPR 1** O escopo do trabalho para o projeto é estabelecido, mantido atualizado e utilizado.

**GPR 2** O processo a ser utilizado para a execução do projeto é descrito, mantido atualizado e utilizado.

**GPR 3** Estimativas de dimensão de tarefas e produtos de trabalho do projeto são estabelecidas e mantidas atualizadas.

**GPR 4** Estimativas de esforço, duração e custo para a execução das tarefas e dos produtos de trabalho do projeto são estabelecidas e justificadas.

**GPR 5** O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo a definição de marcos, são estabelecidos e mantidos atualizados.

**GPR 6** Os recursos humanos para o projeto são planejados considerando as habilidades e os conhecimentos necessários para executá-lo.

**GPR 7** Os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar o projeto são estabelecidos e mantidos atualizados.

**GPR 8** A estratégia de transição para operação e suporte do produto, incluindo as tarefas e o cronograma, é planejada.

**GPR 9** O envolvimento das partes interessadas no projeto é planejado.

**GPR 10** Os riscos ou oportunidades do projeto são identificados e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento são determinados e documentados.

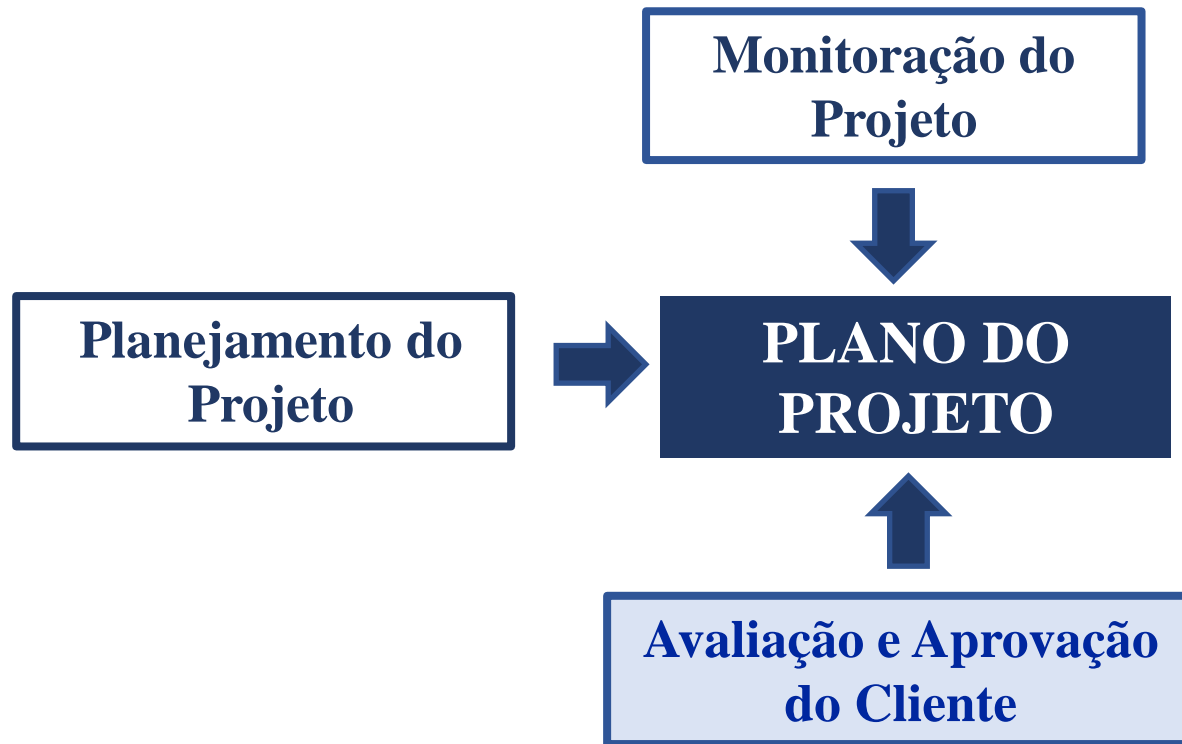
**GPR 11** A viabilidade de atingir as metas do projeto é avaliada considerando restrições e recursos disponíveis. Se necessário, ajustes são realizados.

**GPR 12** Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido com a integração consistente dos planejamentos realizados, e é mantido atualizado.

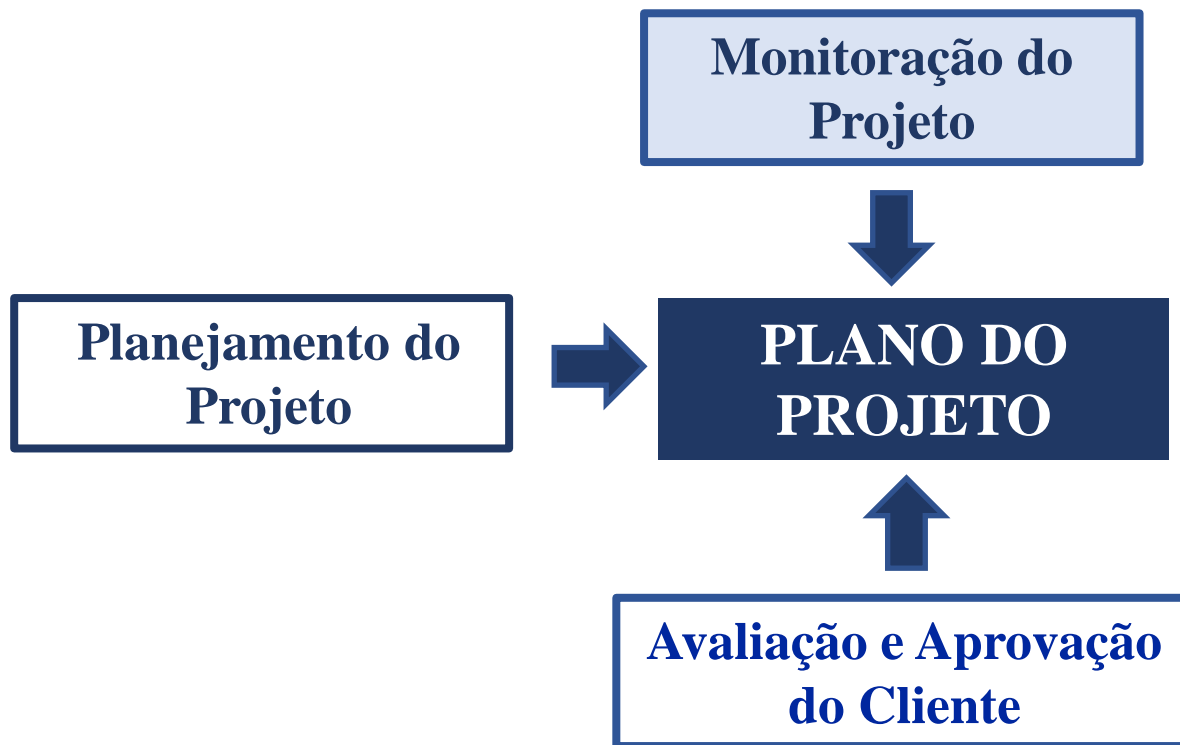


**Plano do Projeto**

# GPR – Gerência de Projetos







## Planejamento até nível E

**GPR 1** O escopo do trabalho para o projeto é estabelecido, mantido atualizado e utilizado.

**GPR 2** O processo a ser utilizado para a execução do projeto é descrito, mantido atualizado e utilizado.

**GPR 3** Estimativas de dimensão de tarefas e produtos de trabalho do projeto são estabelecidas e mantidas atualizadas.

**GPR 4** Estimativas de esforço, duração e custo para a execução das tarefas e dos produtos de trabalho do projeto são estabelecidas e justificadas.

**GPR 5** O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo a definição de marcos, são estabelecidos e mantidos atualizados.

**GPR 6** Os recursos humanos para o projeto são planejados considerando as habilidades e os conhecimentos necessários para executá-lo.

**GPR 7** Os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar o projeto são estabelecidos e mantidos atualizados.

**GPR 8** A estratégia de transição para operação e suporte do produto, incluindo as tarefas e o cronograma, é planejada.

**GPR 9** O envolvimento das partes interessadas no projeto é planejado.

**GPR 10** Os riscos ou oportunidades do projeto são identificados e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento são determinados e documentados.

**GPR 11** A viabilidade de atingir as metas do projeto é avaliada considerando restrições e recursos disponíveis. Se necessário, ajustes são realizados.

**GPR 12** Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido com a integração consistente dos planejamentos realizados, e é mantido atualizado.

## Monitoração até nível E

**GPR 14** O escopo, as tarefas, as estimativas, o orçamento, o cronograma, os recursos materiais e humanos e o ambiente de trabalho são monitorados em relação ao planejado.

**GPR 15** O envolvimento das partes interessadas no projeto é monitorado e tratado em relação ao planejado.

**GPR 16** A transição para a etapa de operação e suporte do produto é monitorada em relação ao planejado.

**GPR 17** Os riscos ou oportunidades do projeto são monitorados e seus resultados são comunicados às partes interessadas.


**GPR 18** Ações para corrigir desvios em relação ao planejado são identificadas, implementadas e acompanhadas até a sua conclusão.

**Monitorar significa comparar os valores atuais com o planejado ou estimado**

**Ações corretivas devem ser tomadas para corrigir desvios significativos.**

**Ações corretivas devem ser definidas e acompanhadas até serem encerradas.**





# **PROJETO E CONSTRUÇÃO DO PRODUTO (PCP)**

# Projeto Preliminar e Projeto Detalhado

- **Projeto (*design*) preliminar**

Tem como objetivo definir a solução e a arquitetura do produto.

- **Projeto (*design*) detalhado**

Tem como objetivo descrever a estrutura e as funcionalidades dos componentes da arquitetura definida para o produto.

# PCP – Projeto e Construção do Produto

## PROPÓSITO

O propósito do processo Projeto e Construção do Produto é projetar, desenvolver e implementar soluções para atender aos requisitos.

## EVOLUÇÃO NOS NÍVEIS MPS

PCP	1	2	3	4
G -> E				
D -> A				

# PCP – Projeto e Construção do Produto

**DOCUMENTO DE  
REQUISITOS**

**Design Preliminar**

**DOCUMENTO DE  
ARQUITETURA**

**Design Detalhado**

**ESTRUTURA E  
FUNCIONALIDADE DOS  
COMPONENTES**

**Atividades de V&V para  
Avaliação do Design**

**Implementação do Produto**

**CÓDIGO TESTADO**

# PCP – Projeto e Construção do Produto

## DOCUMENTO DE REQUISITOS

**PCP 1** Um projeto (*design*) preliminar para o produto é desenvolvido com definição da solução e da arquitetura, com base em critérios para apoio às decisões de projeto previamente definidos.

## DOCUMENTO DE ARQUITETURA

**PCP 2** Alternativas de solução para componentes de produto selecionados são desenvolvidas e, com base nestas alternativas, é realizada análise para decidir sobre construção, compra ou reutilização. Soluções são selecionadas com base em critérios pré-estabelecidos e um projeto (*design*) *detalhado* é desenvolvido com definição da estrutura e funcionalidade dos componentes e suas interfaces.

## ESTRUTURA E FUNCIONALIDADE DOS COMPONENTES

**PCP 3** O projeto (*design*) é *avaliado* e os problemas identificados são tratados.

**PCP 4** O produto é implementado de acordo com o que foi projetado e as informações necessárias são desenvolvidas, mantidas atualizadas e utilizadas para a sua implementação, evolução e sustentação.

## CÓDIGO TESTADO

# Projeto (*Design*) Preliminar

PCP 1 Um projeto (*design*) preliminar para o produto é desenvolvido com definição da solução e da arquitetura, com base em critérios para apoio às decisões de projeto previamente definidos.

## DOCUMENTO DE ARQUITETURA

- Objetivo definir a solução e a arquitetura do produto.
- Pode-se ter reutilização.
- A definição de critérios tem como objetivo garantir que as decisões de projeto considerem requisitos, tais como: custos de desenvolvimento, tempo para implementação, desempenho e manutenibilidade.
- Deve-se registrar os critérios que foram considerados para a decisão sobre a solução, alternativas consideradas e justificativa da decisão.
- Em algumas situações, os critérios estabelecidos podem levar à conclusão de que não são necessárias soluções alternativas (por exemplo em projetos de sustentação).

# Projeto (*Design*) Detalhado

PCP 2 Alternativas de solução para componentes de produto selecionados são desenvolvidas e, com base nestas alternativas, é realizada análise para decidir sobre construção, compra ou reutilização. Soluções são selecionadas com base em critérios pré-estabelecidos e um projeto (*design*) *detalhado* é desenvolvido com definição da estrutura e funcionalidade dos componentes e suas interfaces.



## ESTRUTURA E FUNCIONALIDADE DOS COMPONENTES

- Objetivo descrever a estrutura e as funcionalidades dos componentes da arquitetura definida para o produto.
- Pode-se considerar a possibilidade de reutilização de componentes internos da organização e, também, a aquisição de componentes.

# Avaliação do Projeto (Design)

PCP 3 O projeto (*design*) é avaliado e os problemas identificados são tratados



## REGISTRO DA AVALIAÇÃO E TRATAMENTO DE PROBLEMAS

- A avaliação deve ser revisão por pares.
- Um dos itens a ser avaliado é a rastreabilidade para os requisitos.
- Os critérios de avaliação e os resultados da revisão devem ser documentados
- Os problemas devem ser corrigidos e a correção registrada



# Implementação

**PCP 4** O produto é implementado de acordo com o que foi projetado e as informações necessárias são **desenvolvidas**, mantidas atualizadas e utilizadas para a sua implementação, evolução e sustentação.



COMPONENTE TESTADO	CODIFICADO	E
-----------------------	------------	---

- Envolve codificação e testes
- Informações necessárias podem envolver o projeto (*design*), requisitos, interfaces, entre outras.



# **INTEGRAÇÃO DO PRODUTO (ITP)**

# Teste de Integração

- Testes executados para assegurar que as interfaces entre as unidades funcionam corretamente e que os dados são processados de forma correta, conforme as especificações.
- Geralmente realizados por uma equipe de testes.

# Estratégias para Integração

- Deve ser definida uma estratégia, incluindo procedimentos e critérios para conduzir a integração dos componentes do produto, determinando quais componentes serão integrados e qual será a sequência de integração
- A estratégia de integração a ser adotada é composta pela determinação da sequência de integração

# Estratégias para Integração

## Duas estratégias principais:

- **Big Bang** – conecta todos os componentes de uma vez (**não aceita como estratégia no MPS-SW**)
- **Incremental** – os componentes são conectados aos poucos, segundo algum critério
  - Top-down
  - Bottom-up

# Estratégias para Integração

## Integração Top-down

Os componentes de mais alto nível são integrados primeiro

## Integração Bottom-up

Os componentes que oferecem rotinas básicas que prestam serviços a rotinas de nível mais alto são os primeiros a serem integrados

# ITP – Integração do Produto

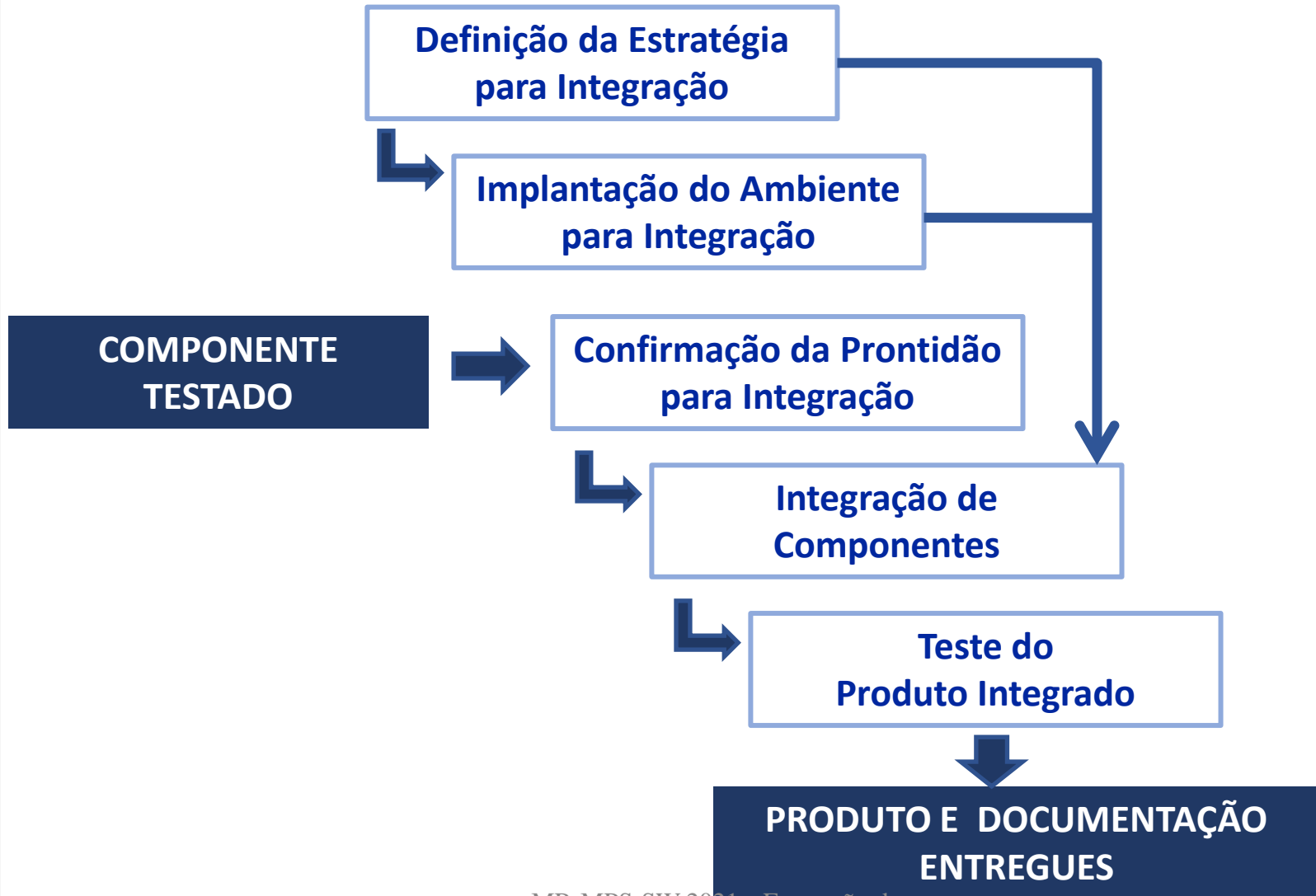
## PROPÓSITO

O propósito do processo Integração do Produto é montar os componentes do produto conforme a estratégia definida, produzindo um produto integrado consistente com seu projeto (design) e seus requisitos.

## EVOLUÇÃO NOS NÍVEIS MPS

ITP	1	2	3	4	5	6
G -> E						
D -> A						

# ITP – Integração do Produto





**ITP 1** Uma estratégia para integração dos componentes do produto é estabelecida e mantida atualizada, incluindo procedimentos e critérios a serem seguidos, bem como a descrição das interfaces internas e externas dos componentes do produto, de forma a garantir a cobertura, a completude e a consistência da solução.

**ITP 2** Um ambiente para integração dos componentes do produto é estabelecido e mantido atualizado.

**COMPONENTE  
TESTADO**

**ITP 3** Cada componente do produto é avaliado para confirmar que está pronto para a integração, analisando se atende aos requisitos, projeto e descrição das interfaces internas e externas.

**ITP 4** Os componentes do produto são integrados utilizando a estratégia, procedimentos, critérios e o ambiente de integração estabelecidos.

**ITP 5** O produto integrado é testado para assegurar que atende aos requisitos e projeto (design) e à compatibilidade das interfaces, e os resultados são registrados.

**ITP 6** O produto e material de apoio são preparados e entregues às partes interessadas.

**PRODUTO E DOCUMENTAÇÃO ENTREGUES**



# **VERIFICAÇÃO E VALIDAÇÃO (VV)**

# Verificação

## Objetivo:

- Avaliar se o produto reflete adequadamente os requisitos especificados (incluindo requisitos do cliente, produto e componentes do produto).
- Verificar se os requisitos definidos estão bem implementados.
- Ocorre ao longo do desenvolvimento.
- Envolve revisões por pares e testes

**Estamos construindo certo o produto?**

# Validação

## Objetivo:

- Demonstrar que o produto atende seu uso pretendido.
- Atividades de validação são aplicadas para todos os aspectos do produto, em quaisquer dos seus ambientes de uso (uso final, treinamento, manutenção e serviços de suporte).

**Estamos construindo o produto certo?**

# Diferença entre Verificação e Validação

- Na validação, há necessidade de avaliar no ambiente de uso (operacional) do sistema ou em ambiente simulado.
- A validação requer a participação do usuário final.
- Na validação, a preocupação é garantir que o produto atende ao uso esperado, enquanto que na verificação, é garantir que atende os requisitos especificados.

# Revisão por Pares

- Revisão dos produtos realizada por pares para identificar defeitos e oportunidades de melhoria.
- Tipos mais comuns:
  - *Walkthrough*
  - Inspeções

# Revisão por Pares

**Foco:** o produto

**Pode ser:**

- Individual (mais comum)
- Em grupo

## **Revisão em grupo**

- **Envolve**

- Trabalho individual (preparação)
- Reunião

- **Características:**

- Envolve a participação de 3 a 5 pessoas.
- A preparação para a reunião deve requerer menos de 2 horas para cada pessoa.
- A duração da reunião deve ser inferior a 2 horas.

# Revisão por Pares: Planejamento

- Que produtos serão objeto de revisão por pares
- Quem são os pares
- Que critérios devem ser considerados
- Quando será a revisão
- Preparação de material de apoio

**Necessidade de desenvolver um *checklist* para cada tipo de produto a ser avaliado**



# Exemplo de *Checklist* para Revisão por Pares

CHECKLIST DE VERIFICAÇÃO - HISTÓRIAS			
PROJETO:			
HISTÓRIA:			
ITEM	DESCRIÇÃO	NÃO CONFORMIDADE	CLASSIFICAÇÃO
1	O cabeçalho do documento está preenchido em conformidade com o modelo?		BAIXA
2	A versão do documento está de acordo com o histórico de revisões do modelo (Histórias)?		BAIXA
3	O documento tem todas as seções preenchidas em conformidade com o modelo (Histórias)?		BAIXA
4	Os textos da História, incluindo os textos das mensagens, estão claros e não ambíguos?		ALTA
5	Os critérios de aceite estão claros e não ambíguos?		ALTA
6	A História está contida no escopo contratado?		ALTA
7	A História é implementável?		ALTA

Neste caso a revisão por pares inclui a avaliação de qualidade do produto de trabalho

# Revisão por Pares: Reunião

- **Participantes**
  - Moderador
  - Profissionais especializados (pares)
  - Autor do documento
  - Secretário (responsável por tomar notas)
- **Baseada em narrativa do documento feita pelo autor**

# Remoção de Defeitos

- Deve ser gerenciada
- Após a remoção dos defeitos, deve-se julgar a necessidade de executar nova verificação para garantir que os defeitos foram removidos e que novos defeitos não foram introduzidos.
- Tratar defeitos pode levar à decisão de não remover algum defeito no momento

# VV – Verificação e Validação

## PROPÓSITO

O propósito do processo Verificação e Validação é confirmar que os produtos de trabalho selecionados atendem aos requisitos especificados, pela execução de testes e revisão por pares, e que um produto ou componente do produto atenderá a seu uso pretendido quando colocado no ambiente operacional.

## EVOLUÇÃO NOS NÍVEIS MPS

VV	1	2	3	4	5
G -> E					
D -> A					

# VV – Verificação e Validação

**VV1** Produtos de trabalho a serem verificados e validados são selecionados.

**VV2** Procedimentos e material de apoio são definidos, mantidos atualizados e usados para preparação e realização de revisões por pares.  
**VV3** Métodos, procedimentos, critérios e ambientes são definidos, mantidos atualizados e usados durante as atividades de teste com fins de verificação e validação.

**VV4** Atividades de verificação e validação são realizadas e problemas identificados são tratados.

**Resultados de Atividades de V&V**

**VV5** Os resultados das atividades de verificação e validação são analisados, registrados e comunicados.

# Resultados de Atividades de V&V

**VV4** Atividades de verificação e validação são realizadas e problemas identificados são tratados.



**Resultados de Atividades de V&V**

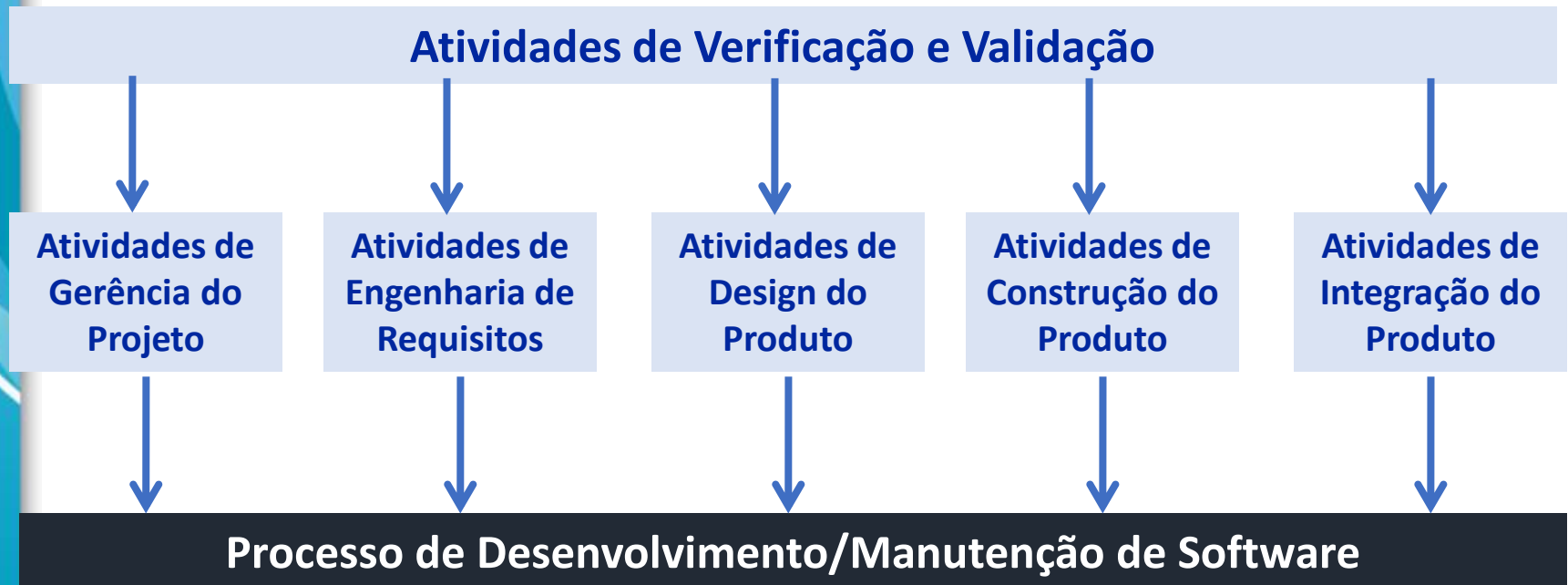


**VV5** Os resultados das atividades de verificação e validação são analisados, registrados e comunicados.

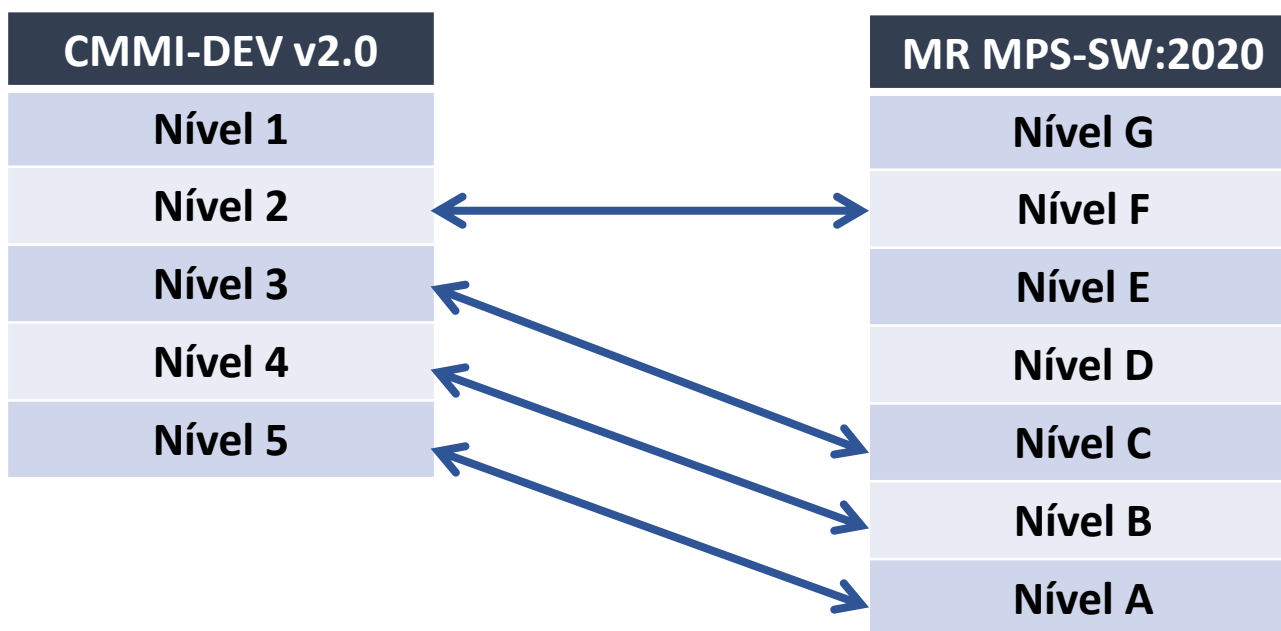
## Exemplos de documentos produzidos:

- Laudos de revisões por pares de produtos de trabalho (com problemas encontrados e registro de tratamento)
- Relatórios de testes (com problemas encontrados e registro de tratamento)

# Integração dos Processos de Projeto no Processo de Desenvolvimento/Manutenção



# Compatibilidade do MR-MPS-SW:2021 com o CMMI-DEV v 2.0





# Compatibilidade do MR-MPS-SW:2021 com o CMMI-DEV v 2.0

## Compatibilidade permite para os níveis F, C, B e A:

- Avaliações MPS-SW complementares a uma avaliação CMMI-DEV
- Avaliações conjuntas MPS-SW e CMMI-DEV

# MPS-SW no Brasil e na América

Já foram realizadas (até dezembro de 2020) **815** avaliações MPS-SW, das quais **808** no Brasil e **7** em outros países da América Latina (Argentina, Uruguai e Colômbia)

# Validade da Avaliação MPS

**Uma avaliação MPS tem validade de 3 (três) anos a contar da data em que a avaliação foi concluída na unidade organizacional avaliada.**

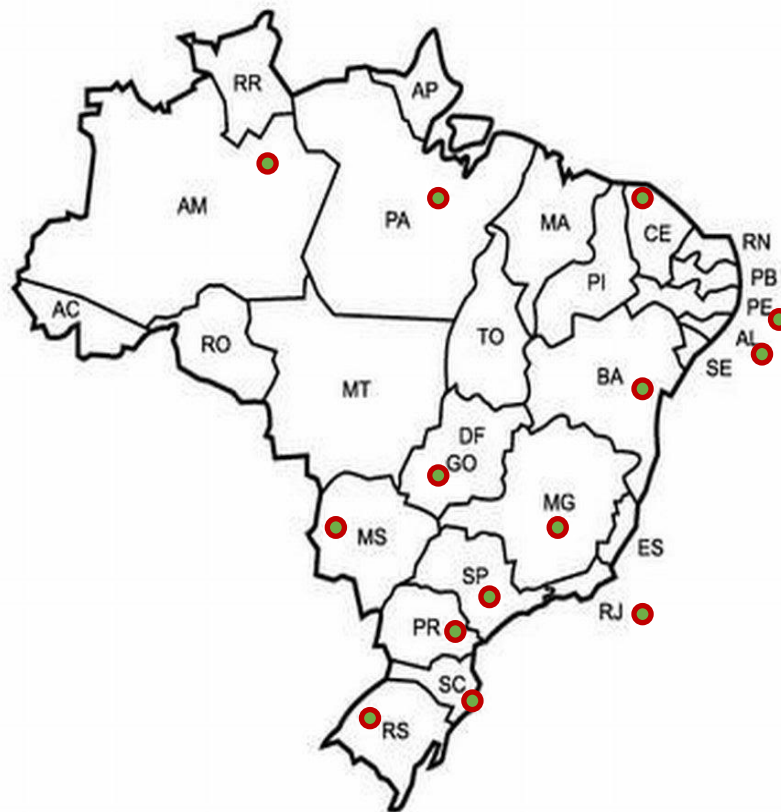
**Uma avaliação complementar tem validade da avaliação CMMI**

Avaliações vigentes: <https://softex.br/mpsbr/avaliacoes/#>

# Instituições Implementadoras

## 17 Instituições Implementadoras

- ASR
- Desenvolva
- Estratégia
- Engsoft
- Fundação Vanzolini
- Fumsoft
- Incremental
- Implementum
- Prime Up
- Promove
- QualityFocus
- QR
- Senai Londrina
- Softex Recife
- Software Process
- SwQuality
- Techné



<https://softex.br/mpsbr/instituicoes-autorizadas/>

# Instituições Avaliadoras

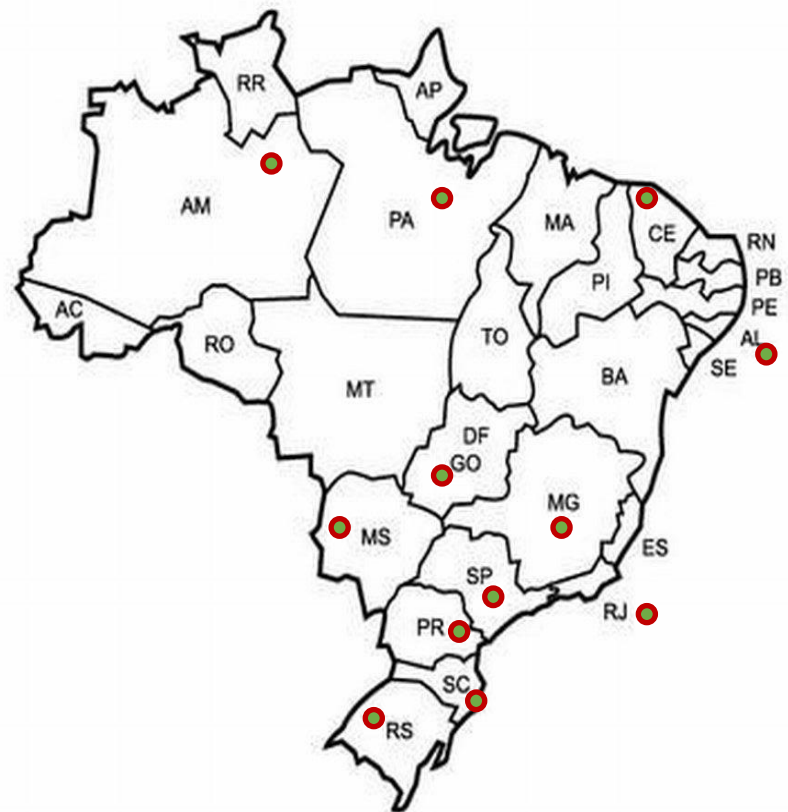
## 10 Instituições Avaliadoras

### 9 no Brasil

- ASR
- Estratégia
- Fundação Vazolini
- Incremental
- Implementum
- Promove
- QualityFocus
- Software Process
- SwQuality

### 1 nos Estados Unidos/Argentina

- Liveware





Obrigada