

ACH 2028 – Qualidade de Software

Aula 04 – Qualidade de Processo de Software

Prof. Marcelo Medeiros Eler
marceloeler@usp.br

Objetivos

- Introduzir o conceito de qualidade de processo
- Apresentar modelos de referência para qualidade de processo

Mas, antes...

Crise do Software

- Série de problemas relacionados ao desenvolvimento de Software
 - Cronogramas atrasados, orçamentos excedidos, falhas excessivas, escopo não atendido, baixa usabilidade: qualidade ruim
- Desafios em desenvolver software com qualidade:
 - Tarefa não repetitiva - software é um produto artesanal
 - Difícil fazer estimativas, prever etapas, algoritmos e resultados intermediários
 - Natureza do software - difícil fazer medições
 - Mudanças de requisitos
 - Fator humano: “In science, when human behavior enters the equation, things go nonlinear. That's why Physics is easy and Sociology is hard.” (Neil deGrasse Tyson)

Engenharia de Software

- Alguns objetivos:
 - Colocar ordem no caos
 - Sistematizar o processo de desenvolvimento de software
 - Aumentar a qualidade

Definição de Qualidade

- O que é qualidade?
- Como julgamos o que tem qualidade?
- Como escolher o melhor produto entre várias opções?
- Controle de qualidade dos itens produzidos
 - Há uma referência
 - Quanto menor o desvio, maior a qualidade
- Critérios para julgar a qualidade
 - Propriedades, Características, Especificação
- O conceito de qualidade pode ser relativo

Definição de Qualidade

- Segundo Crosby (1992), “a qualidade é a conformidade aos requisitos” – declarados ou não
 - $\text{Qualidade} = f(\text{requisitos})$
- Isso significa que existe um ponto de referência para julgar a qualidade
- Dificuldades em considerar somente requisitos como referência para a qualidade:
 - O que é conformidade? (Observado – Especificado)
 - Como medir/observar? (Erros de medição)
 - Diferentes perspectivas

Definição de Qualidade

- A definição de qualidade pode ser subjetiva
 - Propriedades técnicas não são tudo
 - Qualidade não é um valor absoluto – depende do propósito
 - Diferentes requisitos podem ter pesos diferentes
 - Como comparar dados não numéricos?

Qualidade de Software

- Um programa com defeitos pode ter qualidade?
- Os defeitos de um programa tem que ser eliminados a todo custo?
 - Exemplos: dilema gerencial, satisfação do usuário, propósito do software
 - Avaliar o custo/lucro de se buscar o ideal de “zero-defeitos”
- Existem medidas de qualidade associadas a falhas

Qualidade de Software

- Existem muitas definições de qualidade de software propostas na literatura, sob diferentes pontos de vista:
- “Qualidade de software é a conformidade a requisitos funcionais e de desempenho que foram explicitamente declarados, a padrões de desenvolvimento claramente documentados, e a características implícitas que são esperadas de todo software desenvolvido por profissionais” [Pressman,1994].

Qualidade de Software

- As definições enfatizam três coisas importantes:
 - Os requisitos de software são a base a partir da qual a qualidade é medida. A falta de conformidade com os requisitos significa falta de qualidade;
 - Padrões especificados definem um conjunto de critérios de desenvolvimento que orientam a maneira segundo a qual o software passa pelo trabalho de engenharia. Se os critérios não forem seguidos, o resultado quase que seguramente será a falta de qualidade.
 - Existe um conjunto de requisitos implícitos que freqüentemente não são mencionados na especificação. Por exemplo, o desejo de uma boa manutenibilidade.

Garantia e Controle de Qualidade de Software

- Assegurar e avaliar se o processo de construção de software e o produto em construção tem a qualidade adequada
- Garantia de Qualidade
 - Institucionalização de atividades
 - Atender a padrões
 - Esforço sistemático e planejado
- Controle de Qualidade
 - Monitoramento
 - Medição
 - Inspeção

Qualidade de Processo e de Produto

- Padrões e normas de referência para avaliar a qualidade de processos e de produto
- Qualidade de Processo
 - estamos construindo o produto **corretamente**?
- Qualidade de Produto
 - estamos construindo o produto **correto**?

Qualidade de Processo e de Produto

- Padrões e normas de referência para avaliar a qualidade de processos e de produto
- Qualidade de Processo
 - estamos construindo o produto corretamente?
- Qualidade de Produto
 - estamos construindo o produto **correto**?

Modelos de referência

- ISO/IEC/IEEE 12207:2017
 - Systems and software engineering — Software life cycle processes
 - <https://www.iso.org/standard/63712.html>
- ISO/IEC 15504-5:2012
 - Information technology — Process assessment — Part 5: An exemplar software life cycle process assessment model
 - SW Process Improvement and Capability Determination (SPICE)
 - <https://www.iso.org/standard/60555.html>

Modelos de referência

- CMMI-Dev
 - Capability Maturity Model Integration
 - <https://cmmiinstitute.com/cmmi/dev>
- MPS.BR
 - Melhoria do Processo de Software Brasileiro
 - <https://softex.br/mpsbr/>

CMM

- Capability Maturity Model (1986)
 - DoD - Departamento de Defesa dos EUA
 - CMU - Carnegie Mellon University
 - SEI - Software Engineering Institute
- O objetivo era estabelecer um modelo de referência e melhorar os processos de desenvolvimento de software
- O governo dos Estados Unidos queriam garantias de que as empresas contratadas em licitações tinham capacidade/maturidade para seguir planos e desenvolver software de qualidade

CMM

- Com o sucesso do SW-CMM, outros modelos semelhantes foram criados para outras áreas, tais como Gestão de Recursos Humanos (People-CMM), Aquisição de Software (SA-CMM) e Engenharia de Sistemas (SE-CMM).
- Entretanto, os diversos modelos apresentavam estruturas, formatos e termos diferentes, dificultando sua aplicação conjunta.
- Em 2006 foi criado o SEI/CMU criou o CMMI

CMMI

- Capability Maturity Model Integrated
 - CMMI Development
 - CMMI Services
 - CMMI Supplier Management
- People Capability Maturity Model (PCMM)
- Data Management Maturity (DMM)
- Cybersecurity Maturity Model Certification (CMMC)

CMMI

- Versão 1.2 (2006)
 - https://resources.sei.cmu.edu/asset_files/TechnicalReport/2006_005_001_14771.pdf
- Versão 1.3 (2010)
 - https://resources.sei.cmu.edu/asset_files/TechnicalReport/2010_005_001_15287.pdf
- Versão 2.0 (2018)
 - [https://cmmlinstitute.com/products/cmml/cmmi-v2-products](https://cmmiinstitute.com/products/cmml/cmmi-v2-products)
 - Conteúdo pago

CMMI-DEV

- As atividades de um processo são divididas em:
 - 4 categorias
 - 9 áreas de capacidade
 - 20 áreas de prática



Categoria Fazendo

- ENQ – Garantia de Qualidade.
 - RDM – Desenvolvimento e Gestão de Requisitos
 - PQA – Garantia de Qualidade do Processo
 - VV – Verificação e Validação
 - PR – Revisão por Par
- EDP – Engenharia e Desenvolvimento de produtos.
 - TS – Solução Técnica
 - PI – Integração do Produto
- SMS – Seleção e Gestão de Fornecedores.
 - SAM – Gestão de Contrato de Fornecedor

Categoria Gerenciando

- PMW – Planejamento e Gestão do Trabalho
 - EST – Estimativa
 - PLAN – Planejamento
 - MC – Monitoramento e Controle
- MBR – Gestão da Resiliência dos Negócios
 - RSK – Gestão de Riscos e Oportunidades
- MWF – Gestão da Força de Trabalho
 - OT – Treinamento Organizacional

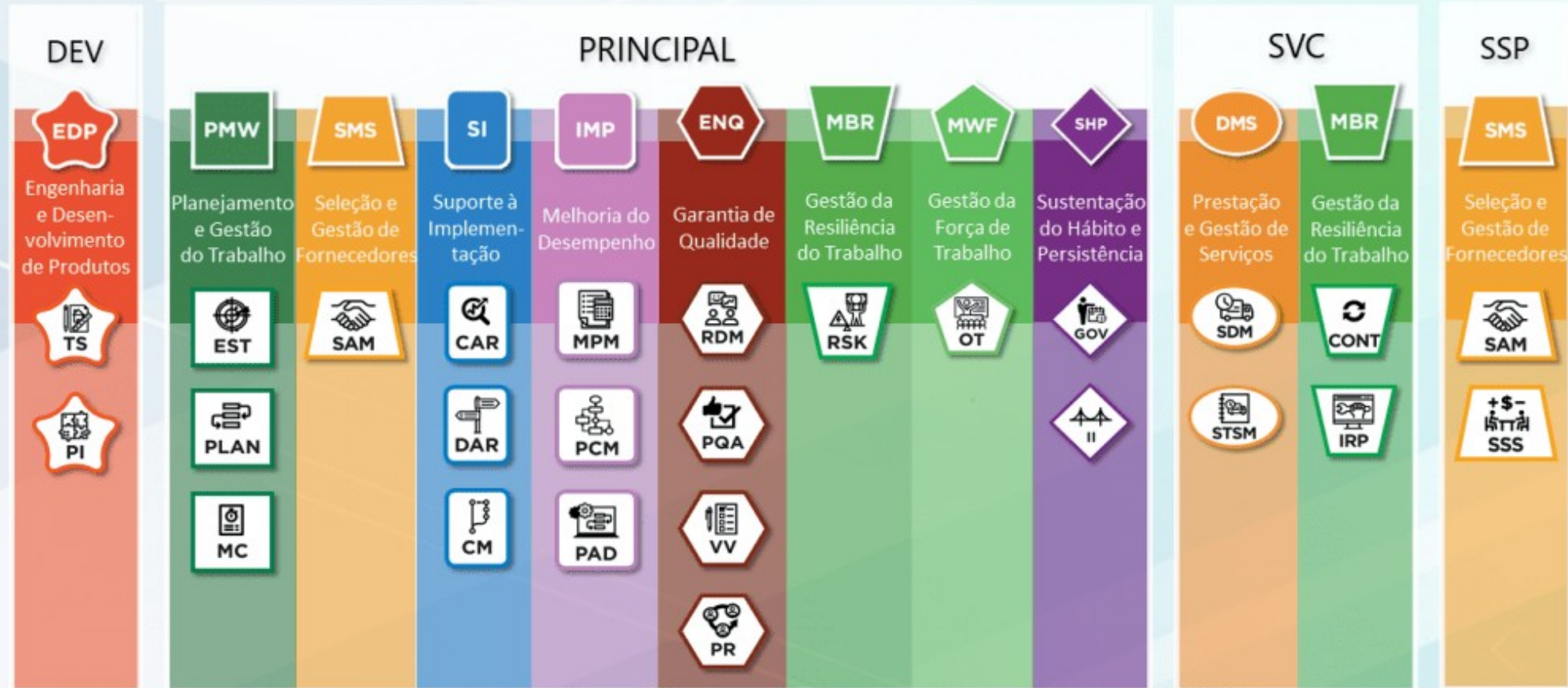
Categoria Possibilitando

- SI – Suporte à Implementação
 - CAR – Análise Causal e Resolução
 - DAR – Análise de Decisão e Resolução
 - CM – Gestão de Configurações

Categoria Melhorando

- SHP – Sustentação do Hábito e Persistência
 - GOV – Governança
 - II – Infraestrutura de Implementação
- IMP – Melhoria do Desempenho
 - PCM – Gestão de Processos
 - PAD – Desenvolvimento de Ativos de Processos
 - MPM – Gestão de Desempenho e Medição

Áreas de Prática do CMMI 2.0



CMMI Institute

cmmiinstitute.com



promovesolucoes.com

CMMI-DEV

- Nível de maturidade das áreas de prática
 - Cada área de prática pode adquirir um nível de maturidade
 - Os níveis de maturidade começam de 1 e podem ir até 5
 - Nem todas as áreas chegam ao nível 5
 - A maturidade de cada área é definida de acordo com o quanto aquela área cumpre os requisitos definidos pelo modelo CMMI-DEV 2.0
 - Guia rápido:
<https://cmmiinstitute.com/resource-files/public/v2-0-materials/cmmi-v2-0-quick-reference-guide>

Nível de maturidade das áreas

- RDM – Requirements Development and Management
- Level 1
 - RDM 1.1 Record requirements.
- Level 2
 - RDM 2.1 Elicit stakeholder needs, expectations, constraints, and interfaces or connections.
 - RDM 2.2 Transform stakeholder needs, expectations, constraints, and interfaces or connections into prioritized customer requirements.

Nível de maturidade das áreas

- Level 2 (cont.)
 - RDM 2.3 Develop an understanding with the requirements providers on the meaning of the requirements.
 - RDM 2.4 Obtain commitment from project participants that they can implement the requirements.
 - RDM 2.5 Develop, record, and maintain bidirectional traceability among requirements and activities or work products.
 - RDM 2.6 Ensure that plans and activities or work products remain consistent with requirements.

Nível de maturidade das áreas

- Level 3

- RDM 3.1 Develop and keep requirements updated for the solution and its components.
- RDM 3.2 Develop operational concepts and scenarios.
- RDM 3.3 Allocate the requirements to be implemented.
- RDM 3.4 Identify, develop, and keep updated interface or connection requirements.
- RDM 3.5 Ensure that requirements are necessary and sufficient.
- RDM 3.6 Balance stakeholder needs and constraints.
- RDM 3.7 Validate requirements to ensure the resulting solution will perform as intended in the target environment.

Nível de maturidade das áreas

- VV – Verification and Validation (Confirm selected solutions and components meet their requirements; Demonstrate selected solutions and components fulfill their intended use in their target environment)
 - Level 1
 - VV 1.1 Perform verification to ensure the requirements are implemented and record and communicate results.
 - VV 1.2 Perform validation to ensure the solution will function as intended in its target environment and record and communicate results.

Nível de maturidade das áreas

- VV – Verification and Validation
 - Level 2
 - VV 2.1 Select components and methods for verification and validation.
 - VV 2.2 Develop, keep updated, and use the environment needed to support verification and validation.
 - VV 2.3 Develop, keep updated, and follow procedures for verification and validation.

Nível de maturidade das áreas

- VV – Verification and Validation
 - Level 3
 - VV 3.1 Develop, keep updated, and use criteria for verification and validation.
 - VV 3.2 Analyze and communicate verification and validation results.

CMMI-DEV

- Nível de maturidade do processo
 - O processo como um todo também pode ter níveis de maturidade
 - O nível de maturidade de um processo depende o alcance do nível de maturidade das áreas de prática
 - Os níveis de maturidade de um processo podem ir de 0 a 5

Níveis de Maturidade do CMMI



CMMI Institute

cmmiinstitute.com



ProMove

promovesolucoes.com

MATURITY
LEVEL
5

Optimizing

Stable and flexible. Organization is focused on continuous improvement and is built to pivot and respond to opportunity and change. The organization's stability provides a platform for agility and innovation.

MATURITY
LEVEL
4

Quantitatively
Managed

Measured and controlled. Organization is data-driven with quantitative performance improvement objectives that are predictable and align to meet the needs of internal and external stakeholders.

MATURITY
LEVEL
3

Defined

Proactive, rather than reactive.
Organization-wide standards provide guidance across projects, programs and portfolios.

MATURITY
LEVEL
2

Managed

Managed on the project level.
Projects are planned, performed, measured, and controlled.

MATURITY
LEVEL
1

Initial

Unpredictable and reactive. Work gets completed but is often delayed and over budget.

MATURITY
LEVEL
0

Incomplete

Ad hoc and unknown. Work may or may not get completed.

PROCESSO NÍVEL 2

- SAM [2]
- MPM [2]
- PQA [2]
- CM [2]
- MC [2]
- PLAN [2]
- EST [2]
- RDM [2]
- GOV [2]
- II [2]

PROCESSO NÍVEL 3

- SAM [3]
- MPM [3]
- PQA [3]
- CM [2]
- MC [3]
- PLAN [3]
- EST [3]
- RDM [3]
- GOV [3]
- II [3]
- CAR [3]
- DAR [3]
- RSK [3]
- OT [3]
- PCM [3]
- PAD [3]
- PR [3]
- VV [3]
- TS [3]
- PI [3]

PROCESSO NÍVEL 4

- **SAM** [4]
- **MPM** [4]
- PQA [3]
- CM [2]
- MC [3]
- **PLAN** [4]
- EST [3]
- RDM [3]
- **GOV** [4]
- II [3]
- **CAR** [4]
- DAR [3]
- RSK [3]
- OT [3]
- PCM [3]
- PAD [3]
- PR [3]
- VV [3]
- TS [3]
- PI [3]

PROCESSO NÍVEL 5

- SAM [4]
- **MPM [5]**
- PQA [3]
- CM [2]
- MC [3]
- PLAN [4]
- EST [3]
- RDM [3]
- GOV [4]
- II [3]
- **CAR [5]**
- DAR [3]
- RSK [3]
- OT [3]
- PCM [3]
- PAD [3]
- PR [3]
- VV [3]
- TS [3]
- PI [3]

CMMI-Dev - certificações

- <https://sas.cmmiinstitute.com/pars/pars.aspx> (v 1.3)
- <https://cmmiinstitute.com/pars/> (2.0)

Beijing Sifang Automation Co., Ltd. (北京四方继保自动化股份有限公司)			ID: 51149
Appraisal Team Leader YanJun (Jim) Hu	Sponsors Hongxia Qin	Partner Beijing Hao Cheng Ya Xu Technology	
OU Scope and Level Product and Platform Development (产品和平台开发体系) - CMMI V2.0 Development - ML5	Appraisal Validity 2020/06/03 - 2023/06/03		

MAXIMUS Federal Services			ID: 51075
Appraisal Team Leader Kris Puthucode	Sponsors Raj Parameswaran	Partner Software Quality Center	
OU Scope and Level Software Development Projects within Financial Services and Federal/Civilian Sectors - CMMI V2.0 Development - ML5	Appraisal Validity 2020/02/04 - 2023/02/04		

MPS.BR

- Melhoria de Processo de Software Brasileiro
- Em 2003, dados da Secretaria de Política de Informática do MCT apontavam que apenas 30 empresas no Brasil possuíam avaliação CMM e 214 possuíam certificação ISO 9001.
- Dados de uma pesquisa do MIT apontavam que até 2003, 32 empresas na Índia atingiram o nível 5 do CMM, enquanto a China tinha apenas uma e o Brasil nenhuma.
- Em relação ao CMM, a maioria das empresas chinesas e brasileiras não estava em um nível suficientemente alto de maturidade do processo para competir com as empresas indianas.

MPS.BR

- Dificuldades com a certificação CMMI: tempo e custo da certificação
- Objetivos do MPS.BR: melhoria de processos de software nas micros, pequenas e médias empresas (PMEs), a um custo acessível, em diversos locais do país.
- Plano:
 - Desenvolvimento e aprimoramento do Modelo de Processo de Software Brasileiro (MPS.BR)
 - Implementação e Avaliação do Modelo MPS.BR em empresas, com foco em grupos de empresas.

MPS.BR

- Componentes
 - MPS – Software
 - MPS – Serviços
 - MPS – Gestão de Pessoas

MPS.BR

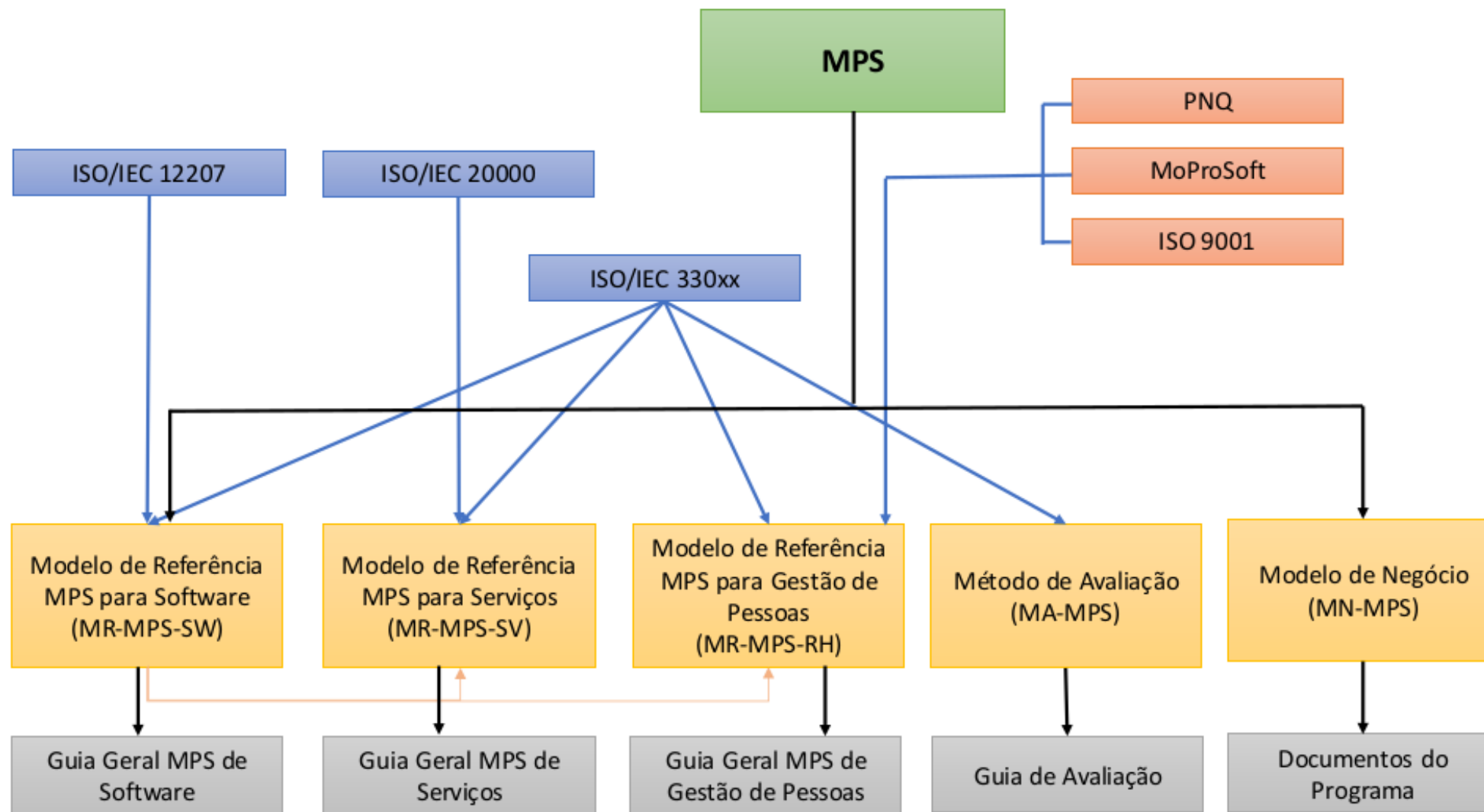
- Versões

- Guia Geral 1.0 (2005)
- Guia Geral 1.1 (2006)
- Guia Geral 1.2 (2007)
- Guia Geral 2009
- Guia Geral 2011
- Guia Geral 2016
- Guia Geral 2020 (janeiro)
- Guia Geral 2020 (maio)
- Guia Geral 2021 (<https://softex.br/download/guia-geral-de-software-2021/>)

MPS.BR

- Todas as informações, imagens e quadros desta apresentação foram extraídas do
 - Guia geral do MPS.BR (<https://softex.br/download/guia-geral-de-software-2021/>)
 - Guia de avaliação (<https://softex.br/download/guia-de-avaliacao-2021/>)

MPS.BR



MPS.BR

Processos de Projeto

Gerência de Projetos

Engenharia de Requisitos

Projeto e Construção do Produto

Integração do Produto

Verificação e Validação

Processos organizacionais

Gerência de Recursos Humanos

Gerência de Configuração

Gerência Organizacional

Gerência de Processos

Medição

Aquisição

Gerência de Decisões

MPS.BR

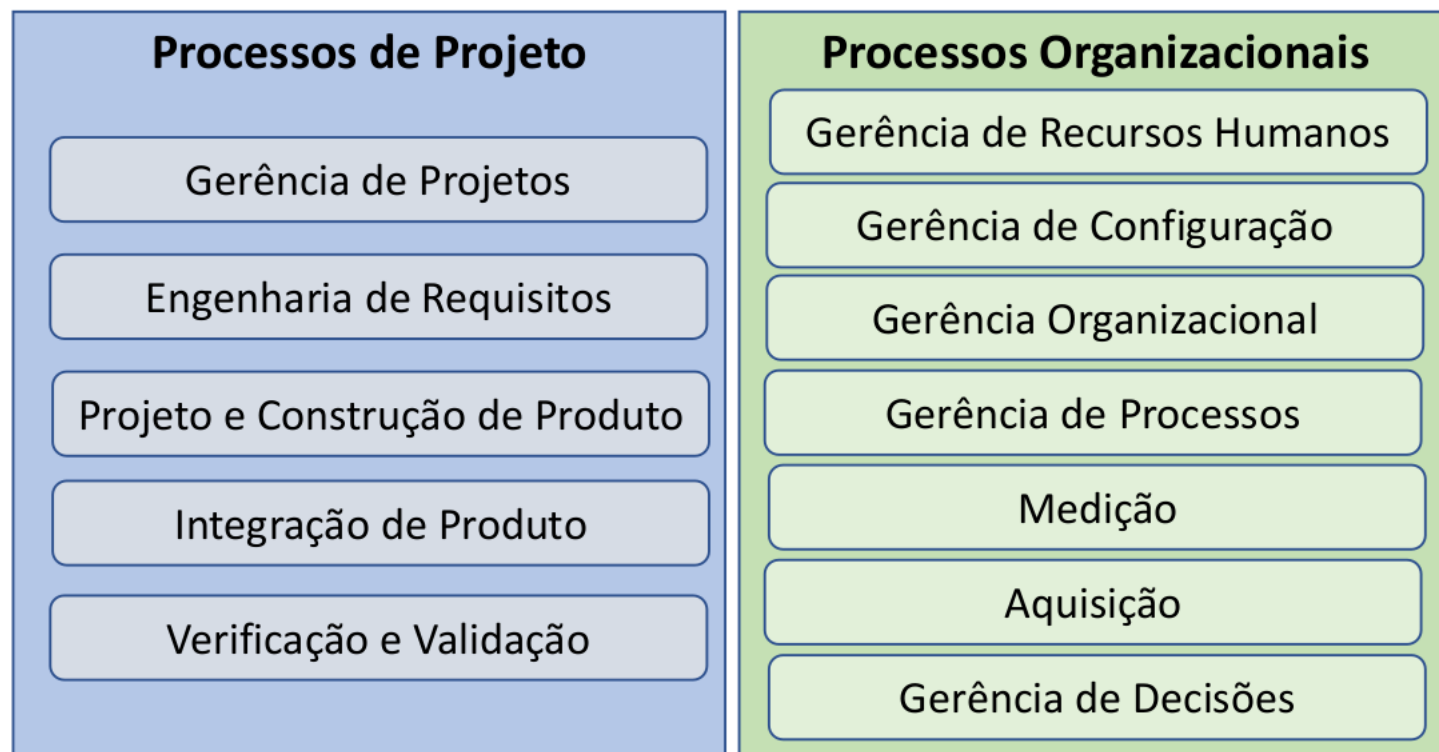
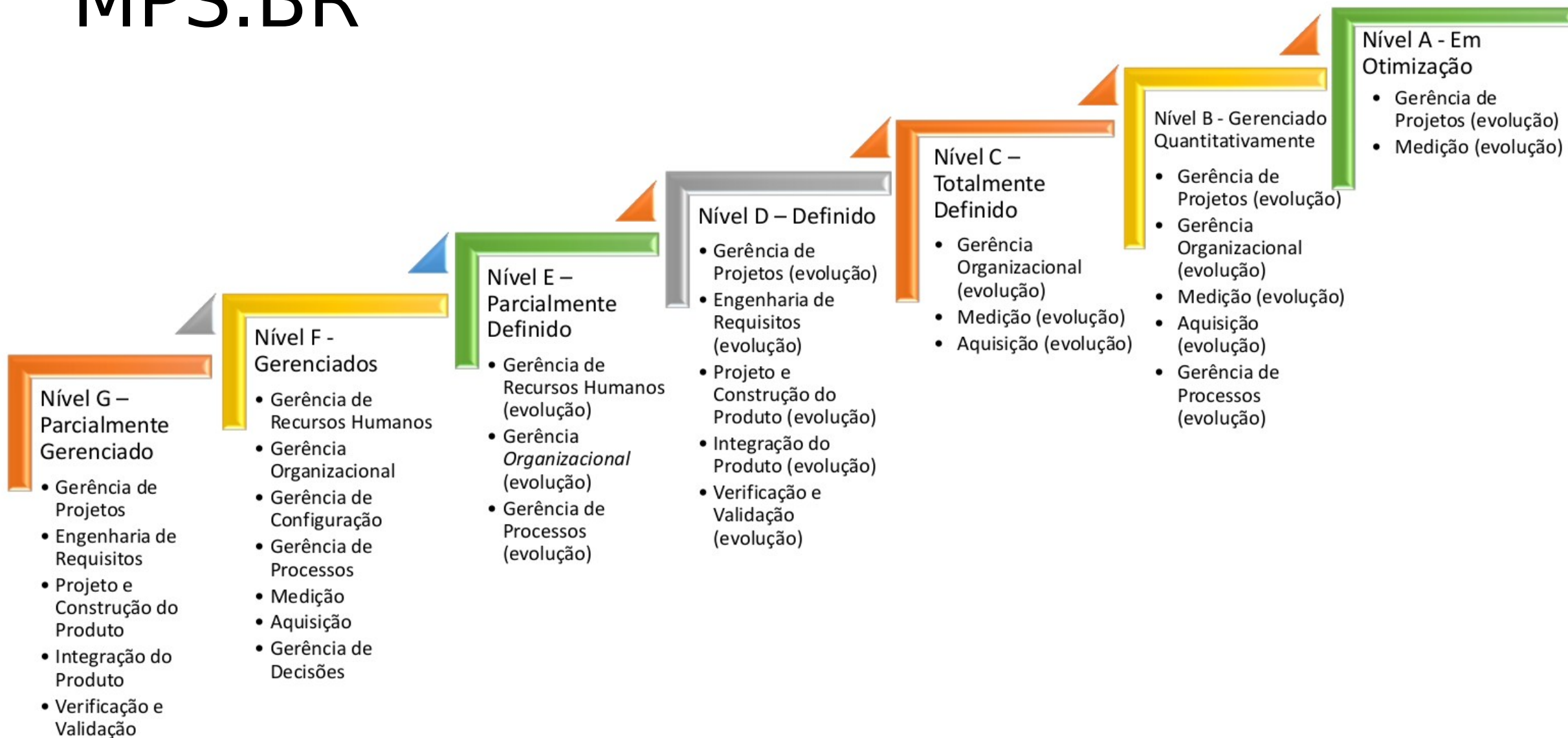


Figura 2 - Conjunto de Processos de Projetos e Organizacionais

MPS.BR

- Capacidades do processo:
 - A. Em otimização
 - B. Gerenciado Quantitativamente
 - C. Definido
 - D. Largamente Definido
 - E. Parcialmente Definido
 - F. Gerenciado
 - G. Parcialmente Gerenciado

MPS.BR



MPS.BR

- A avaliação a capacidade do processo de desenvolvimento é feita com base na avaliação das capacidades dos processos de projeto e organizacionais
- As capacidades podem ser avaliadas como
 - CP G/F
 - CP E/D/C
 - CP B
 - CP A

MPS.BR

Nível	Conjunto	Processo	Capacidade (CP)
G	Processos de Projeto	Gerência de Projetos	CP-G/F (Projeto)
		Engenharia de Requisitos	
		Projeto e Construção do Produto	
		Integração do Produto	
		Verificação e Validação	
F	Processos de Projeto	Gerência de Projetos	CP-G/F (Projeto)
		Engenharia de Requisitos	
		Projeto e Construção do Produto	
		Integração do Produto	
		Verificação e Validação	
	Processos Organizacionais	Gerência de Configuração	CP-G/F (Organizacional)
		Gerência de Recursos Humanos	
		Gerência Organizacional	
		Gerência de Processos	
		Medição	
		Aquisição	
		Gerência de Decisões	

MPS.BR

Nível	Conjunto	Processo	Capacidade (CP)
	de	Gerência de Projetos	CP-G/F (Projeto)
		Engenharia de Requisitos	
		o Produto	
			CP-G/F (Projeto)
		o Produto	
			CP-G/F (Organizacional)
		ção	
		Humanos	
		al	
		Gerência de Decisões	

(i) O processo produz os resultados definidos;

(ii) As pessoas estão preparadas para executar suas responsabilidades no processo;

(iii) A verificação objetiva de que o processo é seguido é realizada;

(iv) Os produtos de trabalho selecionados são avaliados objetivamente ao longo do projeto em relação ao processo e padrões aplicáveis, os resultados são registrados, comunicados e a resolução de não conformidades é assegurada.

MPS.BR

Nível	Conjunto	Processo	Capacidade (CP)
<div><p>(i) O processo produz os resultados definidos;</p><p>(ii) A execução do processo é planejada e monitorada;</p><p>(iii) As pessoas estão preparadas para executar suas responsabilidades no processo;</p><p>(iv) A verificação objetiva de que o processo é seguido é realizada;</p></div>	de	Gerência de Projetos	CP-G/F (Projeto)
		Engenharia de Requisitos	
		o Produto	
			CP-G/F (Projeto)
		os	
		o Produto	
			CP-G/F (Organizacional)
		Gerência de Decisões	

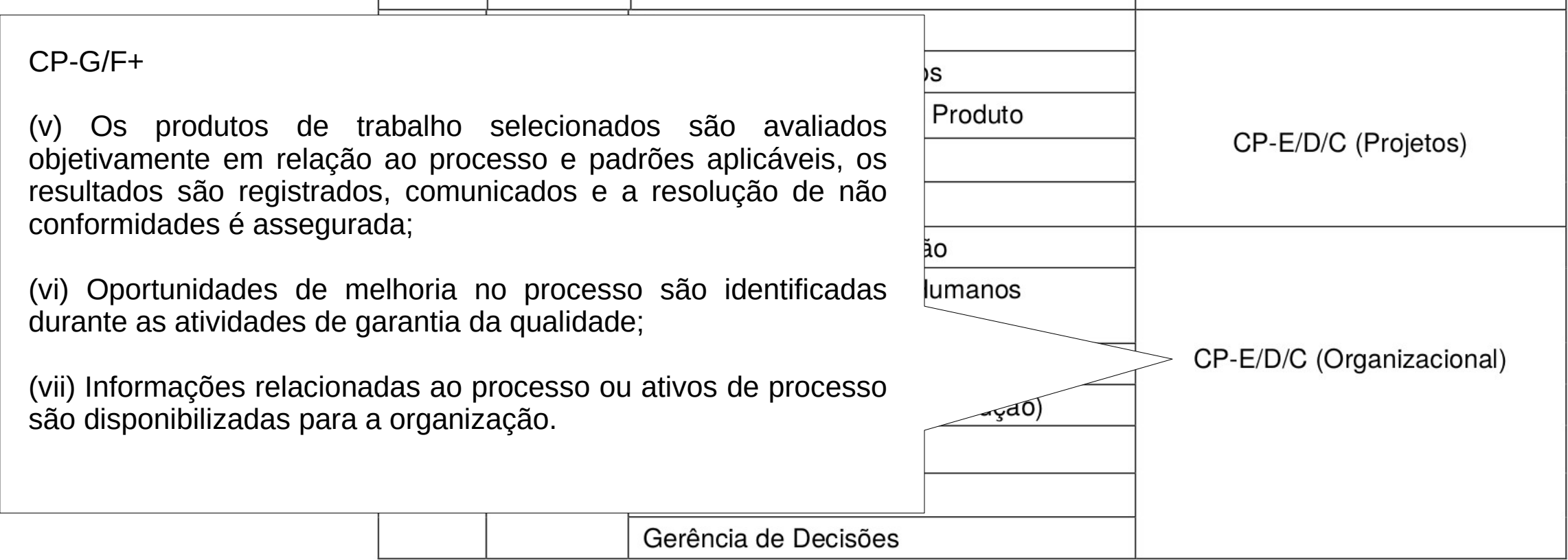
MPS.BR

E	Processos de Projeto	Gerência de Projetos	CP-E/D/C (Projetos)
		Engenharia de Requisitos	
		Projeto e Construção do Produto	
		Integração do Produto	
		Verificação e Validação	
	Processos Organizacionais	Gerência de Configuração	CP-E/D/C (Organizacional)
		Gerência de Recursos Humanos (evolução)	
		Gerência Organizacional (evolução)	
		Gerência de Processos (evolução)	
		Medição	
		Aquisição	
		Gerência de Decisões	

MPS.BR

<div>CP-G/F +</div> <div>(v) Oportunidades de melhoria no processo são identificadas durante as atividades de garantia da qualidade, e a partir de resultados efetivos provenientes de análise de causa-raiz;</div> <div>(vi) Informações relacionadas ao processo ou ativos de processo são disponibilizadas para a organização.</div>	de	Gerência de Projetos	CP-E/D/C (Projetos)
		Engenharia de Requisitos	
		do Produto	
		ção	
		ração	
	Processos Organizacionais	os Humanos	CP-E/D/C (Organizacional)
		onal (evolução)	
		Gerência de Processos (evolução)	
		Medição	
		Aquisição	
		Gerência de Decisões	

MPS.BR



MPS.BR

B	Processos de Projeto	Gerência de Projetos (evolução)	CP-B (Projeto)
		Engenharia de Requisitos	
		Projeto e Construção do Produto	
		Integração do Produto	
		Verificação e Validação	
	Processos Organizacionais	Gerência de Configuração	CP-B (Organizacional)
		Gerência de Recursos Humanos	
		Gerência Organizacional (evolução)	
		Gerência de Processos (evolução)	
		Medição (evolução)	
		Aquisição (evolução)	
		Gerência de Decisões	

MPS.BR

<div>CP - E/D/C+</div> <div>(vii) Técnicas estatísticas e outras técnicas quantitativas são utilizadas para determinar ou prever o alcance de objetivos de qualidade e de desempenho dos processos.</div>		de	Gerência de Projetos (evolução)	CP-B (Projeto)
			Engenharia de Requisitos	
			o Produto	
			ção	CP-B (Organizacional)
			Humanos	
			al (evolução)	
			s (evolução)	
		Pro	Medição (evolução)	
		Organi	Aquisição (evolução)	
			Gerência de Decisões	

MPS.BR

<div>CP - E/D/C+</div> <div>(viii) Técnicas estatísticas e outras técnicas quantitativas são utilizadas para determinar ou prever o alcance de objetivos de qualidade e de desempenho dos processos.</div>	de	Gerência de Projetos (evolução)	CP-B (Projeto)
		Engenharia de Requisitos	
		o Produto	
	Pro Organi	ção	CP-B (Organizacional)
		anos	
		s (evolução)	
		Medição (evolução)	
		Aquisição (evolução)	
		Gerência de Decisões	

MPS.BR

A	Processos de Projeto	Gerência de Projetos (evolução)	CP-A (Projeto)
		Engenharia de Requisitos	
		Projeto e Construção do Produto Integração do Produto	
		Verificação e Validação	
	Processos Organizacionais	Gerência de Configuração	CP-A (Organizacional)
		Gerência de Recursos Humanos	
		Gerência Organizacional	
		Gerência de Processos	
		Medição (evolução)	
		Aquisição	
		Gerência de Decisões	

MPS.BR

A	Processos de Projeto	Gerência de Projetos (evolução)	CP-A (Projeto)
		Engenharia de Requisitos	
		Planejamento e Controle de Produto	
CP – B + (Viii) Propostas de melhoria são selecionadas e implementadas, com base em análise estatística e quantitativa realizada sobre os efeitos esperados das propostas de melhoria para o alcance dos objetivos de negócio, qualidade e desempenho do processo.			
	Processos Organizacionais		CP-A (Organizacional)
		Medição (evolução)	
		Aquisição	
		Gerência de Decisões	

MPS.BR

CP – B + (ix) Propostas de melhoria são selecionadas e implementadas, com base em análise estatística e quantitativa realizada sobre os efeitos esperados das propostas de melhoria para o alcance dos objetivos de negócio, qualidade e desempenho do processo.	A	Processos de Projeto	Gerência de Projetos (evolução)	CP-A (Projeto)
			Engenharia de Requisitos	
			Planejamento e Controle de Produto	
		Processos Organizacionais	Planejamento e Controle de Recursos	CP-A (Organizacional)
			Medição (evolução)	
			Aquisição	
			Gerência de Decisões	

MPS.BR

- Descrição de cada processo
 - Consultar o Guia Geral
 - <https://softex.br/mpsbr/guias/#guia-sw>

9.1.5 Processo: Verificação e Validação – VV

A implementação deste processo inicia (I) no nível G e evolui (E) no nível D	G	F	E	D	C	B	A
	I			E			

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.

Resultados esperados:

VV1 (A partir do nível G) Produtos de trabalho a serem verificados e validados são selecionados.

NOTA 1: (item requerido) As atividades de verificação correspondem a condução de testes e de revisão por pares.

NOTA 2: (item informativo) Considera-se "par" uma outra pessoa que tem conhecimento equivalente ou superior sobre o assunto do produto de trabalho a ser verificado.

VV2 (A partir do nível G) Procedimentos e material de apoio são definidos, mantidos atualizados e usados para preparação e realização de revisões por pares.

VV3 (Até Nível E) Métodos, procedimentos e ambientes são definidos, mantidos atualizados e usados durante as atividades de teste com fins de verificação e validação.

VV3+ (A partir do Nível D) Métodos, procedimentos, critérios e ambientes são definidos, mantidos atualizados e usados durante as atividades de teste com fins de verificação e validação.

VV4 (A partir do nível G) Atividades de verificação e validação são realizadas e problemas identificados são tratados.

NOTA: (item informativo) A resolução de problemas identificados pode ser realizada fora do escopo do projeto, neste caso é necessário o registro/justificativa se o problema não for resolvido.

VV5 (Até nível E) Os resultados das atividades de verificação e validação são registrados e comunicados.

VV5+ (A partir do nível D) Os resultados das atividades de verificação e validação são analisados, registrados e comunicados.

9.1.2 Processo: Engenharia de Requisitos - REQ

A implementação deste processo inicia (I) no nível G e evolui (E) no nível D	G	F	E	D	C	B	A
	I			E			

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.

Resultados esperados:

REQ 1 (A partir do nível G) As necessidades, expectativas e restrições das partes interessadas, tanto em relação ao produto quanto a suas interfaces, são identificadas.

NOTA: (item informativo) Parte interessada pode envolver cliente, gestores do produto, usuários interessados no produto, entre outros.

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

REQ 2 + (A partir do nível D) 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 3 (Até nível E) Os requisitos são entendidos e analisados junto aos fornecedores de requisitos.

REQ 3+ (A partir do nível D) 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 (Até Nível E) Os requisitos são aprovados pelos fornecedores de requisitos.

Avaliação dos resultados esperados

Grau de implementação	Caracterização
Totalmente implementado (T)	<ul style="list-style-type: none">- O indicador direto está presente e é julgado adequado- Existe pelo menos uma afirmação confirmando a implementação- Não foi notado nenhum ponto fraco substancial na avaliação inicial ou na avaliação final.
Largamente implementado (L)	<ul style="list-style-type: none">- O indicador direto está presente e é julgado adequado- Existe pelo menos uma afirmação confirmando a implementação- Foi notado um ou mais pontos fracos substanciais na avaliação inicial ou na avaliação final.
Parcialmente implementado (P)	<ul style="list-style-type: none">- O indicador direto não está presente ou é julgado inadequado- Artefatos/afirmações sugerem que alguns aspectos do resultado esperado estão implementados- Foi notado um ou mais pontos fracos substanciais.
Não implementado (N)	<ul style="list-style-type: none">- Qualquer situação diferente das acima
Não avaliado (NA)	<ul style="list-style-type: none">- O projeto/serviço/área não está na fase de desenvolvimento que permite atender ao resultado ou não faz parte do escopo do projeto atender ao resultado.
Fora do escopo (F)	<ul style="list-style-type: none">- O resultado esperado está fora do escopo da avaliação, conforme documentado no plano da avaliação.

Avaliação do processo

Tabela 9 – Regras para caracterizar o grau de implantação do nível da capacidade do processo

Grau de implementação	Caracterização	Porcentagem de implementação dos resultados relacionados
Totalmente implementado (T)	Existe evidência de um enfoque completo e sistemático para a capacidade do processo avaliado e de sua plena implementação. Não existem pontos fracos relevantes para esta capacidade de processo no processo avaliado.	>85% a 100%
Largamente implementado (L)	Existe evidência de um enfoque sistemático e de um grau significativo de implementação da capacidade do processo no processo avaliado. Existem pontos fracos para esta capacidade de processo no processo avaliado.	>50% a 85%
Parcialmente implementado (P)	Existe alguma evidência de um enfoque para a capacidade de processo e de alguma implementação da capacidade do processo avaliado. Alguns aspectos de implementação não são possíveis de prever.	>15% a 50%
Não implementado (N)	Existe pouca ou nenhuma evidência de implementação da capacidade do processo no processo avaliado.	0 a 15%

Avaliação do processo

Nível MR-MPS	Conjunto	Capacidade (CP)
G	Processos de Projeto / Processos de Serviço	CP G/F de Projeto/Serviços = T ou L
F	Processos de Projeto / Processos de Serviço	CP G/F de Projeto/Serviços = T ou L
	Processos Organizacionais	CP G/F Organizacional = T ou L
E	Processos de Projeto / Processos de Serviço	CP E/D/C de Projeto/Serviços = T ou L
	Processos Organizacionais	CP E/D/C Organizacional = T ou L
D	Processos de Projeto / Processos de Serviço	CP E/D/C de Projeto/Serviços = T ou L
	Processos Organizacionais	CP E/D/C Organizacional = T ou L
C	Processos de Projeto / Processos de Serviço	CP E/D/C de Projeto/Serviços = T ou L
	Processos Organizacionais	CP E/D/C Organizacional = T ou L
B	Processos de Projeto / Processos de Serviço	CP B de Projeto/Serviços = T ou L
	Processos Organizacionais	CP B Organizacional = T ou L
A	Processos de Projeto / Processos de Serviço	CP A de Projeto/Serviços = T ou L
	Processos Organizacionais	CP A Organizacional = T ou L

MPS.BR

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

ACH 2028 – Qualidade de Software

Aula 04 – Qualidade de Processo de Software

Prof. Marcelo Medeiros Eler
marceloeler@usp.br