

Capítulo 7: ISO/IEC 15504 (SPICE)

- Capítulo 1: Introdução
- Capítulo 2: Conceitos Básicos
- Capítulo 3: Qualidade de Produto (ISO9126)
- Capítulo 4: ISO9001 e ISO90003
- Capítulo 5: CMMI
- Capítulo 6: PSP
- **Capítulo 7: ISO/IEC 15504 (SPICE)**
- Capítulo 8: Conclusão



Como chegamos até aqui

- Qualidade de produto de software (ISO 9126)
- Sistemas da Qualidade (ISO 9001 e 9000-3)
- Capacidade e maturidade dos processos de software (CMM)
- PSP, o Personal Software Process



Conteúdo:

- Histórico
- Estrutura do modelo
- A dimensão de processo
- A dimensão de capacidade
- Mecanismos de pontuação
- Perfil de capacidade
- Comparação com outros modelos e normas



Histórico

- Constatação da ISO:
 - ISO 9001 (genérica) e a proliferação de modelos p/ SW
- 1993:
 - Projeto SPICE: Software Process Improvement and Capability dEtermination
 - objetivos: modelo baseado em níveis de capacidade mais geral e abrangente que os modelos anteriores e mais específico para software que a ISO 9001
- Abordagens da ISO frente aos demais modelos de capacidade:
 - concorrência: forte resistência dos detentores dos modelos existentes
 - flexibilidade: “framework” genérico com uma organização estruturada de processos, permite o uso dos demais modelos



Histórico de publicações: (*)

- Relatório Técnico em 1998, com 9 partes ou volumes
- Norma (IS), com 5 volumes
 - ISO/IEC 15504-1:2004 - Information technology — Process assessment — Part 1: Concepts and vocabulary
 - ISO/IEC 15504-2:2003 - Information technology — Process assessment — Part 2: Performing an assessment
 - ISO/IEC 15504-3:2004 - Information technology — Process assessment — Part 3: Guidance on performing an assessment
 - ISO/IEC 15504-4:2004 - Information technology — Process assessment — Part 4: Guidance on use for process improvement and process capability determination
 - ISO/IEC 15504-5:2006 - Information technology — Process Assessment — Part 5: An exemplar Process Assessment Model

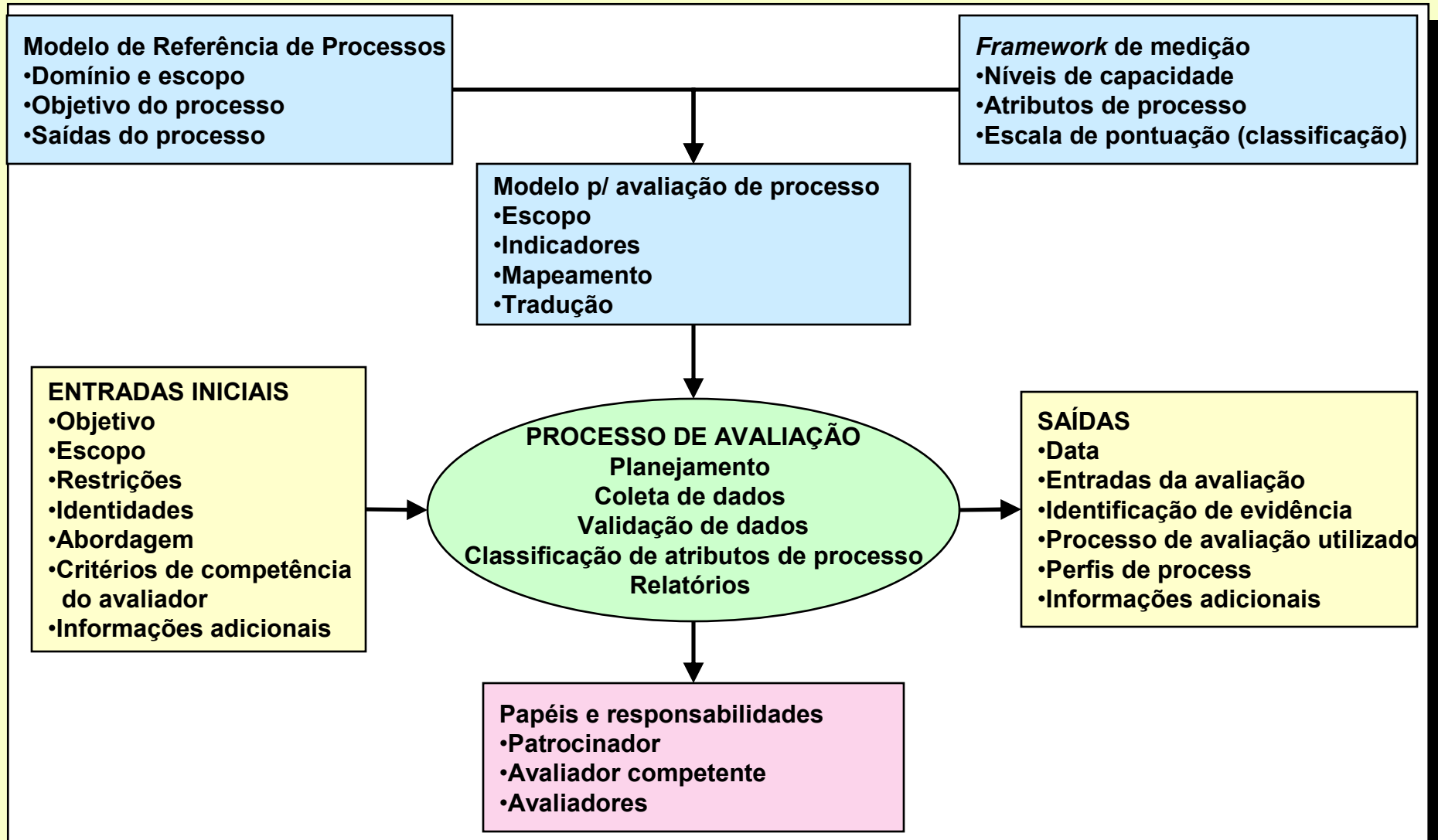


As cinco partes da ISO 15504

- Parte 1: conceitos e vocabulário
- Parte 2: requisitos mínimos para a realização de uma avaliação visando consistência e repetibilidade
- Parte 3: guia (não normativo) para a interpretação dos requisitos para a realização de uma avaliação
- Parte 4: guia (não normativo) para:
 - determinação da capacidade (perfil de capacidade)
 - melhoria de processo (perfil + plano de ação)
- Parte 5: modelo de referência de processos (não normativo) aderente aos requisitos da Parte 2; podem ser usados outros modelos como, por exemplo, a ISO 12207 ou o CMMI



Elementos normativos da ISO 15504





Elementos normativos da ISO 15504

(2) (*)

- O processo de avaliação
 - Planejamento
 - entradas, atividades, recursos, responsabilidades, saídas
 - Coleta de dados
 - estratégias, relação evidência x norma, registro
 - Validação de dados
 - objetividade, suficiência, cobertura, consistência
 - Classificação de atributos de processo
 - definições e regras, rastreabilidade, decisões
 - Relatórios



Elementos normativos da ISO 15504

(3) (*)

- Papéis e responsabilidades
 - patrocinador, avaliador competente (líder), equipe de avaliação
- Entradas (listadas na figura)
 - Objetivo da avaliação
 - Escopo: processos, nível de capacidade investigado para cada processo, unidades organizacionais
 - Restrições: recursos, duração, exclusões (processos ou OU), sigilo, evidências objetivas
 - Critérios de competência do avaliador e da equipe



Elementos normativos da ISO 15504

(4) (*)

- Saídas:
 - condições de entrada, perfis de capacidade, registro das evidências objetivas, outras informações
- *Framework* de medição
 - pontuação por atributos de processo
 - relacionamento dos atributos de processo com níveis de capacidade
 - detalhado nas transparências seguintes



Elementos normativos da ISO 15504

(5) (*)

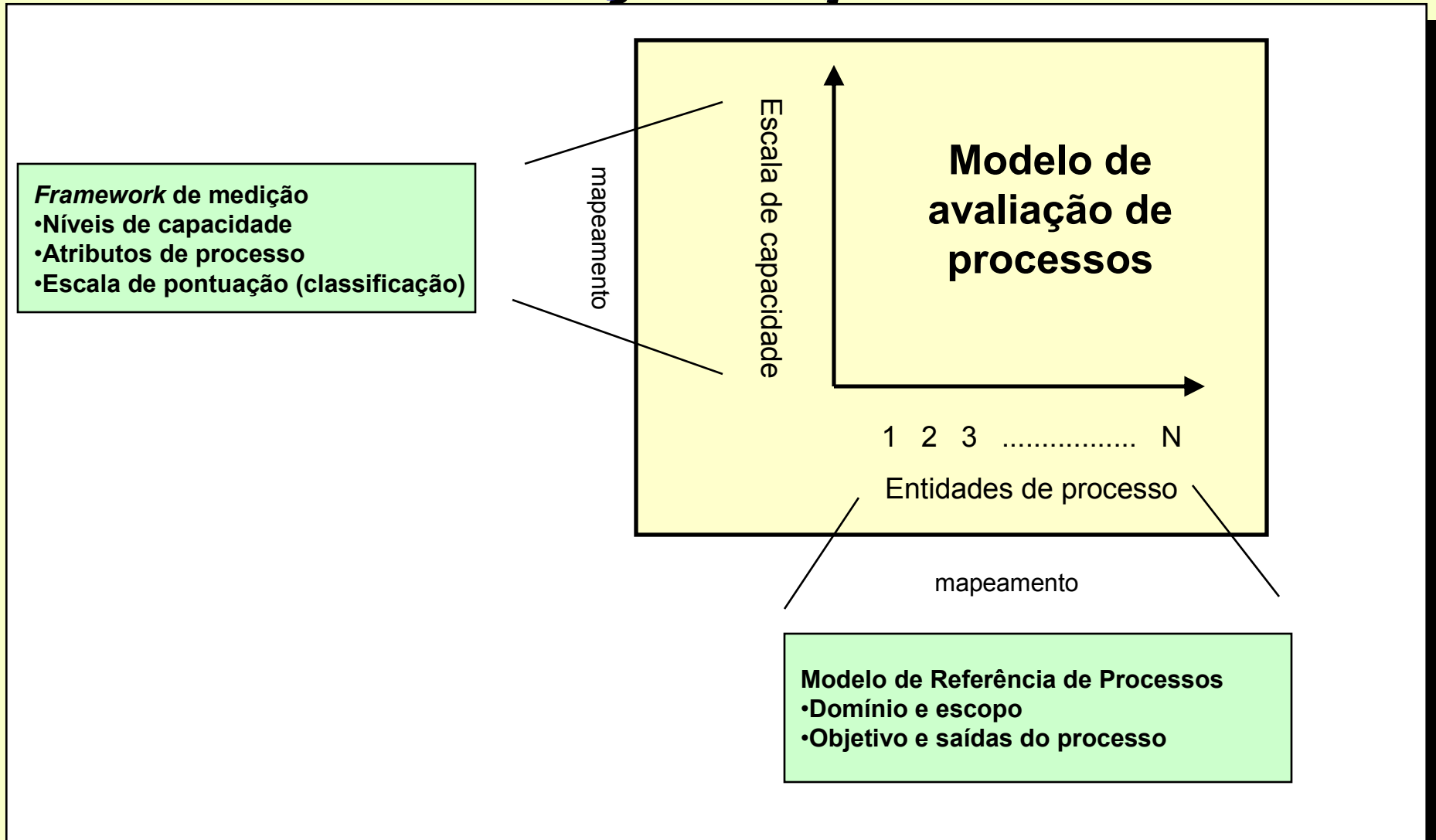
- Modelo de referência de processos
 - requisitos para que um modelo de processos possa ser usado para realizar uma avaliação
 - descrição, domínio de aplicação, inter-relacionamento
 - descrição:
 - propósito e resultado (artefato, mudança de estado ou satisfação de algum critério)
 - NÃO deve ter (implícito ou explícito) qualquer aspecto do *Framework* de medição (níveis de capacidade)
- Modelo para avaliação de processos
 - modelo bidimensional: processos e níveis de capacidade
 - detalhados nas próximas transparências

A estrutura do modelo de avaliação

- Estruturado em duas dimensões:
 - Dimensão de processos:
 - processos são descritos e classificados de maneira semelhante à norma ISO 12207 (Ciclo de Vida de Software) ou à parte 5 da ISO 15504 (detalhado adiante)
 - devem atender a requisitos, principalmente não ter nível implícito na descrição
 - Dimensão de capacidade de processos:
 - níveis de 0 a 5, de acordo com a satisfação de atributos de processo
 - detalhado adiante



Relacionamentos no modelo de avaliação de processo





Conteúdo:

- Histórico
- Estrutura do modelo
- **A dimensão de processo**
- A dimensão de capacidade
- Mecanismos de pontuação
- Perfil de capacidade
- Comparação com outros modelos e normas



A dimensão de processos

- Pode ser externa à ISO 15504
- Na parte 5: baseada na norma ISO 12207 com seus adendos 1 e 2 (Amd 1 e Amd2)
- Documentos publicados da ISO 12207
 - ISO/IEC 12207:1995 - Information technology - Software life cycle processes
 - ISO/IEC 12207:1995/Amd 1:2002
 - ISO/IEC 12207:1995/Amd 2:2004

**Processos Primários****Aquisição (*Acquisition*)**

- ACQ.1: preparação
- ACQ.2: seleção de fornecedor
- ACQ.3: contrato
- ACQ.4: monitoração do fornecedor
- ACQ.5: aceitação

Fornecimento (*Supply*)

- SPL.1: proposta (*tendering*)
- SPL.2: release do produto
- SPL.3: aceitação e suporte

Engenharia (*Engineering*)

- | | |
|-------------------------|----------------------------------|
| ENG.1: elic. requisitos | ENG.7: integração de SW |
| ENG.2: an. req sistema | ENG.8: teste de SW |
| ENG.3: arq. sist. | ENG.9: integração de sistema |
| ENG.4: an. req SW | ENG.10: teste de sistema |
| ENG.5: design SW | ENG.11: instalação de SW |
| ENG.6: constr. SW | ENG.12: manutenção de SW e sist. |

Operação (*Operation*)

- OPE.1: uso operacional
- OPE.2: suporte à operação

Processos Organizacionais**Gestão (*Management*)**

- MAN.1: alinhamento organizacional
- MAN.2: gestão organizacional
- MAN.3: gestão de projeto
- MAN.4: gestão da qualidade
- MAN.5: gestão de risco
- MAN.6: medição

**Melhoria de Processos
(*Process Improvement*)**

- PIM.1: definição de processo
- PIM.2: avaliação de processo
- PIM.3: melhoria de processo

**Gestão de Recursos
(*Resource and Infrastructure*)**

- RIN.1: recursos humanos
- RIN.2: treinamento
- RIN.3: gestão do conhecimento
- RIN.4: infra-estrutura

Reuso (*Reuse*)

- REU.1: gestão de ativos (*assets*)
- REU.2: gestão do programa de reuso
- REU.3: engenharia de domínio

Processos de Apoio**Apoio (*Support*)**

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| SUP.1: garantia da qualidade | SUP.6: avaliação de produto |
| SUP.2: verificação | SUP.7: documentação |
| SUP.3: validação | SUP.8: gestão de configuração |
| SUP.4: revisão conjunta | SUP.9: solução de problemas |
| SUP.5: auditoria | SUP.10: gestão de mudança |



Processos primários: ACQ – Acquisition (*)

- Processos de aquisição
 - aplicáveis a organizações na aquisição de serviços de desenvolvimento de SW, ou de componentes ou módulos
 - envolve
 - preparação: planejamento
 - seleção: critérios
 - contratação
 - monitoração do fornecedor
 - aceitação

Aquisição

- ACQ.1: preparação
- ACQ.2: seleção de fornecedor
- ACQ.3: contrato
- ACQ.4: monitoração do fornecedor
- ACQ.5: aceitação



Processos primários: SPL - Supply (*)

- Processos de fornecimento
 - aplicáveis a organizações na fase de apresentação de proposta de serviços de desenvolvimento de SW, ou de componentes ou módulos
 - envolve
 - preparação de propostas e resposta a RFPs
 - release de produto: controle, documentação
 - apoio à aceitação: auxílio ao cliente

Fornecimento

- SPL.1: proposta (*tendering*)
- SPL.2: release do produto
- SPL.3: aceitação e suporte



Processos primários: **ENG – Engenharia de SW (*)**

- Processos de Eng. de SW
 - processos do ciclo de desenvolvimento de software e de sistemas
 - envolve
 - elicitação de requisitos de sistema e de SW
 - arquitetura do sistema
 - análise de requisitos de SW
 - design
 - construção (codificação)
 - integração e teste de SW
 - teste de SW e de sistema
 - instalação de SW
 - manutenção de SW e de sistema

Engenharia

- ENG.1: elic. requisitos
- ENG.2: an. req sistema
- ENG.3: arq. sist.
- ENG.4: an. req SW
- ENG.5: design SW
- ENG.6: constr. SW
- ENG.7: integração de SW
- ENG.8: teste de SW
- ENG.9: integração de sistema
- ENG.10: teste de sistema
- ENG.11: instalação de SW
- ENG.12: manutenção de SW e sist.



Processos primários: **OPE – Operação (*)**

- Processos de Operação
 - processos relacionados à operação do software
 - envolve
 - uso operacional: assegurar a correta utilização
 - suporte à operação: auxílio ao cliente

Operação

OPE.1: uso operacional

OPE.2: suporte à operação



Processos organizacionais : MAN – Management (*)

- Processos de Gestão
 - envolve
 - alinhamento aos objetivos estratégicos da organização
 - estabelecimento de práticas de gestão em geral, e especialmente gestão de projeto
 - gestão da qualidade
 - gestão de riscos
 - medição

Gestão

- MAN.1: alinhamento organizacional
- MAN.2: gestão organizacional
- MAN.3: gestão de projeto
- MAN.4: gestão da qualidade
- MAN.5: gestão de risco
- MAN.6: medição



Processos organizacionais : *PIM – Process Improvement (*)*

- Processos de Melhoria de Processos

- processos associação à definição e melhoria de processos

- envolve

- definição de processos
- avaliação de processos: avaliar como os processos estão contribuindo para a organização alcançar os seus objetivos
- melhoria de processos: comprometimento, priorização, gestão das ações de melhoria

Melhoria de Processos

PIM.1: definição de processo

PIM.2: avaliação de processo

PIM.3: melhoria de processo

Processos organizacionais : RIN – Resource and Infrastructure

(*)

- Processos de Recursos e Infra-estrutura
 - envolve
 - gestão de RH
 - treinamento
 - gestão do conhecimento
 - infra-estrutura: recursos materiais, ambiente de trabalho, ferramentas

Gestão de Recursos

RIN.1: recursos humanos

RIN.2: treinamento

RIN.3: gestão do conhecimento

RIN.4: infraestrutura



Processos organizacionais :

REU – Reuso (*)

- Processos de Reuso

- envolve

- gestão de ativos
(componentes/módulos/informações = *assets*)
susceptíveis de reuso
 - gestão do programa de reuso: estratégias, definição de domínios, procedimentos, melhoria
 - engenharia de domínio: a partir da definição de um ou mais domínios de aplicação -> desenvolvimento e manutenção de modelos, arquiteturas e componentes/módulos/informações relativos ao domínio

Reuso

REU.1: gestão de bens (*assets*)

REU.2: gestão de reuso

REU.3: engenharia de domínio



Processos de apoio: SUP – Support (*)

- Processos de Apoio
 - processos de apoio ao desenvolvimento de software e de sistemas
 - envolve
 - garantia da qualidade: aderência de produtos de trabalho e processos ao planejado
 - verificação e validação
 - revisão conjunta
 - auditoria (independente)
 - avaliação de produto
 - documentação
 - gestão de configuração e de mudança
 - solução de problemas

Apoio

- SUP.1: garantia da qualidade
- SUP.2: verificação
- SUP.3: validação
- SUP.4: revisão conjunta
- SUP.5: auditoria
- SUP.6: avaliação de produto
- SUP.7: documentação
- SUP.8: gestão de configuração
- SUP.9: solução de problemas
- SUP.10: gestão de mudança



Detalhamento de alguns processos

- Seleção com base em diferença ou semelhança com CMMI
 - ACQ.4: monitoração do fornecedor
 - SPL.2: release do produto
 - OPE.2: suporte à operação
 - MAN.1: alinhamento organizacional
 - MAN.3: gestão de projeto
 - MAN.4: gestão da qualidade
 - MAN.5: gestão de risco
 - MAN.6: medição
 - RIN.2: treinamento
 - RIN.3: gestão do conhecimento
 - REU.1: gestão de bens (*assets*)
 - REU.2: gestão de reuso
 - REU.3: engenharia de domínio
 - SUP.10: gestão de mudança



ACQ.4: *monitoração do fornecedor*

- Propósito:
 - monitorar e avaliar o desempenho do fornecedor contra requisitos acordados
- Resultados (outcomes):
 - atividades entre cliente e fornecedor são executadas de acordo com a necessidade
 - informações sobre o andamento técnico são trocadas regularmente
 - o desempenho do fornecedor é acompanhado de acordo com requisitos acordados
 - mudanças contratuais, caso necessárias, são negociadas e documentadas no contrato
- Observações
 - monitoração é menos rigorosa do que a prevista em SAM (CMMI)



SPL.2: release do produto (*)

- Propósito:
 - controlar a disponibilização do produto para o cliente
- Resultados (outcomes):
 - determinação do conteúdo da release do produto
 - a release é construída a partir de itens configurados
 - documentação do produto
 - mecanismos de entrega e mídia definidos
 - aprovação do release de acordo com critérios pré-definidos
 - disponibilização do release de produto para o cliente



OPE.2: suporte à operação (*)

- Propósito:
 - estabelecer e manter um nível de serviço aceitável ao cliente, por meio de consultoria e assistência, visando tornar efetivo o uso do produto
- Resultados (outcomes):
 - necessidades do cliente para suporte e serviços identificadas e monitoradas continuamente
 - avaliação contínua da satisfação do cliente com os serviços fornecidos
 - resposta a solicitações do cliente quanto a esclarecimentos e solução de problemas



MAN.1: alinhamento organizacional



- Propósito:
 - Possibilitar que os processos de software utilizados na organização estejam alinhados às necessidades estratégicas
- Resultados (outcomes):
 - objetivos estratégicos da organização identificados
 - *framework* de processos identificado e definido, incluindo processos de software necessários para atingir os objetivos da organização
 - definição de uma estratégia para definição, implementação e melhoria de processos, assim como o suporte necessário para a implementação da estratégia
 - divulgação das diretrizes estratégicas da organização; missão, valores, visão, objetivos e metas
 - todos conhecem as diretrizes estratégicas, e compreendem o seu papel para contribuir para a sua implementação



MAN.3: gestão de projeto (*)

- Propósito:
 - identificar, estabelecer, coordenar e monitorar as atividades, tarefas e recursos necessários para que o projeto produza um produto ou serviço, de acordo com requisitos e restrições pré-estabelecidas
- Resultados (outcomes):
 - definição do escopo do projeto
 - análise de viabilidade do projeto atingir os seus objetivos, tendo em vista os requisitos e restrições definidas
 - estimativas das tarefas e recursos necessários para completar o trabalho



MAN.3: gestão de projeto (2) (*)

- Resultados (outcomes):
 - identificação e monitoramento das interfaces entre elementos internos ao projeto e com elementos externos ao projeto, como outros projetos ou unidades administrativas
 - plano do projeto elaborado e implementado (colocado em prática)
 - monitoração e reporte do andamento do projeto
 - ações corretivas são tomadas quando os objetivos do projeto não são atingidos, com atenção especial para evitar a recorrência de problemas



MAN.4: gestão da qualidade (*)

- Propósito:
 - satisfação do cliente, por meio da monitoração de produtos e serviços, tanto no contexto dos projetos quanto no organizacional, de modo a assegurar que os requisitos do cliente sejam satisfeitos
- Resultados (outcomes):
 - definição de objetivos e metas da qualidade com base em requisitos do cliente implícitos e explícitos
 - definição de estratégia para atingir tais objetivos
 - estabelecimento de um sistema de gestão da qualidade para implementar a estratégia definida
 - execução de atividades de controle/garantia da qualidade e monitoramento do desempenho do sistema contra os objetivos da qualidade
 - execução de ações corretivas quando desvios relativos aos objetivos são observados



MAN.5: gestão de risco (*)

- Propósito:
 - identificar, analisar, tratar e monitorar riscos continuamente
- Resultados (outcomes):
 - determinação do escopo e alcance da gestão de riscos
 - definição e implementação de estratégias apropriadas para gestão de riscos
 - identificação de riscos ao longo da execução do projeto
 - análise e priorização de riscos, de modo a determinar sobre quais os recursos e esforços de tratamento devem ser aplicados
 - definição, aplicação e avaliação de medições de risco, para determinar mudanças na sua situação e no progresso das ações
 - tratamento de riscos é feito para corrigir ou evitar o impacto do risco, com base na sua prioridade, probabilidade de ocorrência ou severidade



MAN.6: medição (*)

- Propósito:
 - coletar e analisar dados de produtos e processos, para apoiar a gestão dos processos e a qualidade dos produtos
- Resultados (outcomes):
 - as necessidades de informação dos processos são identificadas
 - medições derivadas das necessidades são identificadas
 - comprometimento organizacional é estabelecido para a implementação e manutenção do processo de medição
 - as atividades de medição são identificadas e realizadas
 - os dados são coletados, armazenados e analisados
 - as informações obtidas são usadas para apoiar decisões
 - eficácia do processo e das medições analisada contra as necessidades identificadas → melhoria
- (semelhante ao processo de M&A do CMMI e à ISO15939)



RIN.2: treinamento (*)

- Propósito:
 - prover aos projetos e à organização indivíduos com a competência necessária para desempenhar o seu papel
- Resultados (outcomes):
 - treinamentos necessários para atender às necessidades são preparados
 - os treinamentos são conduzidos de modo a assegurar que os treinandos fiquem capacitados

RIN.3: gestão do conhecimento (*)

- Propósito:
 - assegurar que os conhecimentos, as informações e capacitações dos indivíduos são coletados, compartilhados e reusados por toda a organização
- Resultados (outcomes):
 - a infraestrutura necessária é estabelecida e mantida visando o compartilhamento de informações pela organização
 - o conhecimento está prontamente disponível para a organização
 - uma estratégia apropriada para gerenciar o conhecimento é selecionada e usada



REU.1: gestão de ativos (assets) (*)

- Propósito:
 - gerenciar os ativos (*assets*) reusáveis desde a sua concepção até a sua retirada
- Resultados (outcomes):
 - uma estratégia para gestão de ativos é documentada
 - uma sistemática para classificação de ativos é estabelecida
 - critérios para o ciclo de vida dos ativos (aceitação, certificação e retirada) são estabelecidos
 - mecanismos para armazenamento e recuperação de ativos são colocados em operação
 - o uso dos ativos é registrado
 - mudanças nos ativos são controladas
 - usuários de ativos são notificados sobre problemas, modificações, novas versões e retirada de ativos



REU.2: gestão do programa de reuso (*)

- Propósito:
 - planejar e gerenciar o programa de reuso da organização visando explorar sistematicamente as oportunidades de reuso
- Resultados (*outcomes*):
 - definição de uma estratégia para reuso (objetivo, contexto, metas)
 - identificação dos domínios com oportunidades de reuso
 - avaliação sistemática da capacidade de reuso da organização
 - avaliação do potencial de reuso de cada domínio
 - avaliação de propostas de reuso para assegurar que o ativo é adequado para a aplicação proposta
 - a estratégia de reuso é implementada
 - mecanismos de comunicação, notificação e realimentação entre as partes interessadas são estabelecidos
 - monitoração e avaliação do programa de reuso



REU.3: engenharia de domínio (*)

- Propósito:
 - desenvolver e manter modelos e arquiteturas de domínios de aplicação e respectivos ativos
- Resultados (outcomes):
 - formas de representação para modelos e arquiteturas de domínio
 - estabelecimento dos relacionamentos e fronteiras entre domínios
 - desenvolvimento de um modelo de domínio contendo as características, capacidades, conceitos e funções do domínio
 - desenvolvimento de uma arquitetura descrevendo a família de sistemas dentro do domínio
 - especificação de ativos pertencentes ao domínio
 - obtenção (aquisição ou desenvolvimento), e manutenção ao longo do ciclo de vida, de ativos pertencentes ao domínio
 - manutenção dos modelos e arquiteturas do domínio



SUP.10: gestão de mudança (*)

- Propósito:
 - assegurar que os pedidos de mudança são gerenciados, acompanhados e controlados
- Resultados (outcomes):
 - desenvolvimento de uma estratégia para gestão da mudança
 - registro e identificação de pedidos de mudança
 - identificação de relacionamentos e dependências entre pedidos
 - critérios para a confirmação da implementação das mudanças
 - priorização de pedidos de mudança, e estimativa dos recursos
 - aprovação de pedidos de acordo com a priorização e disponibilidade de recursos
 - acompanhamento da implementação das mudanças aprovadas até a sua conclusão efetiva
 - conhecimento da situação de todos os pedidos de mudança



Conteúdo:

- Histórico
- Estrutura do modelo
- A dimensão de processo
- **A dimensão de capacidade**
- Mecanismos de pontuação
- Perfil de capacidade
- Comparação com outros modelos e normas



A dimensão da capacidade de processo

- Estabelece uma escala de capacidade de processo para processos em geral
- Escala de seis níveis crescentes desde o nível inferior, o nível 0, incompleto, até o nível superior, o nível 5, em otimização
- No CMMI por estágios: cada nível têm implícito um conjunto de “áreas de processos chave”
- Na ISO 15504: qualquer processo pode estar em qualquer nível de capacidade
 - escala de 6 níveis crescentes define um roteiro claro para orientar a melhoria de um dado processo
 - inspiração para a modalidade contínua do CMMI



Medida da capacidade de um processo

- Atributos de processo (Process Attributes — PA):
 - determinam se um processo alcançou um determinado nível
- Cada atributo mede um aspecto particular da capacidade de um processo
- Cada nível tem associado um conjunto de atributos de processo que devem ser atendidos
- O atendimento aos atributos pode ser medido em uma escala percentual
 - fornece uma visão mais detalhada de aspectos específicos da capacidade de um processo



Os seis níveis de capacidade e os atributos associados

Atributos de Processo	Níveis de Capabilidade Nomes dos Atributos de Processo
	Nível 0: Processo Incompleto
	Nível 1: Processo Executado
PA 1.1	atributo de execução de processo
	Nível 2: Processo Gerenciado
PA 2.1	atributo de gestão de execução
PA 2.2	atributo de gestão de produto de trabalho
	Nível 3: Processo Estabelecido
PA 3.1	atributo de definição de processo
PA 3.2	atributo de implantação de processo
	Nível 4: Processo Previsível
PA 4.1	atributo de medição de processo
PA 4.2	atributo de controle de processo
	Nível 5: Processo em Otimização
PA 5.1	atributo de inovação de processo
PA 5.2	atributo de otimização de processo



Nível 0: processo incompleto

- O processo não é implementado ou não consegue gerar os produtos de trabalho esperados
- Existe pouca ou nenhuma evidência de qualquer tipo de sucesso sistemático
- Não há atributos de processo neste nível



Nível 1: processo executado

- O processo consegue alcançar os objetivos de alguma maneira e gerar os produtos de trabalhos esperados
- Há um atributo neste nível:
 - PA 1.1: Atributo de execução de processo:
 - o processo consegue transformar produtos de trabalho de entrada em produtos de trabalho de saída e os resultados esperados do processo são alcançados



Nível 2: processo gerenciado

- O processo, além de executado, é realizado de maneira gerenciada (planejado, controlado), e seus produtos de trabalho são adequadamente estabelecidos, controlados e mantidos
- Há dois atributos neste nível:
 - PA 2.1: gestão da execução
 - PA 2.2: gestão de produtos de trabalho



Atributo 2.1 — gestão da execução

- Mede se o processo é gerenciado
 - os objetivos para a execução do processo estão identificados
 - a execução do processo é planejada, monitorada e ajustada para atingir os objetivos
 - responsabilidades e autoridades para a execução do processo: definidas, atribuídas e comunicadas
 - recursos necessários para a execução estão identificados e disponibilizados
 - interfaces entre partes interessadas estão identificadas e gerenciadas



Atributo 2.2 — gestão dos produtos de trabalho

- Mede se os produtos de trabalho são adequadamente gerenciados
 - os requisitos dos produtos de trabalho estão definidos
 - os requisitos para a documentação e controle dos produtos de trabalho estão definidos
 - os produtos de trabalho são adequadamente identificados, documentados e controlados
 - Pode envolver controle de configuração
 - a verificação de produtos de trabalho é planejada e realizada e os problemas são corrigidos



Nível 3: processo estabelecido

- O processo agora, além de executado e gerenciado, é implementado com base em um processo definido
- Há dois atributos neste nível:
 - PA 3.1: Atributo de definição de processo
 - PA 3.2: Atributo de implantação de processo



PA 3.1 — definição de processo

- Mede se um processo padrão é mantido e dele é definido o processo para o projeto
 - existe um processo padrão na organização a partir do qual adaptações podem ser feitas, de acordo com critérios pré-definidos, para uso no projeto
 - a seqüência e inter-relação entre os processos é determinada
 - as competências necessárias para a execução do processo estão identificadas no processo padrão, assim como infra-estrutura, ambiente de trabalho e ferramentas
 - métodos adequados para monitorar a efetividade dos processos são identificados

PA 3.2 — implantação de processo

- Implantação (deployment - desdobramento): mede se o processo padrão é desdobrado em um processo para uso no projeto
 - um processo para o projeto é desdobrado com base em critérios de adaptação pré-definidos
 - papéis, responsabilidades e autoridades para a execução do processo são atribuídas e comunicadas
 - as pessoas que executam o processo definido são competentes (formação, treinamento e experiência)
 - os recursos necessários, inclusive infraestrutura e ferramentas, para a execução do processo são disponibilizados
 - dados relativos à efetividade do processo em uso são coletados para subsidiar a melhoria dos processos



Nível 4: processo previsível

- O processo agora, além de executado, gerenciado e definido é executado dentro de limites quantitativos bem definidos
- Há dois atributos neste nível:
 - PA 4.1: Atributo de medição de processo
 - PA 4.2: Atributo de controle de processo



PA 4.1 — medição de processo (*)

- Mede se os resultados da medição são usados para assegurar que a execução do processo é efetiva no sentido de alcançar os objetivos de negócio da empresa
 - as necessidades de informação relacionadas aos objetivos de negócio da organização são estabelecidas
 - os objetivos de medição de processo são derivadas das necessidades de informação
 - metas quantitativas para esses objetivos são estabelecidas
 - a frequência de coleta das medições é definida de modo a apoiar as necessidades e objetivos
 - as medições são coletadas, analisadas e reportadas, visando monitorar se os objetivos e metas estão sendo alcançados
 - os resultados das medições são utilizados para caracterizar o desempenho de processos



PA 4.2 — controle de processo (*)

- Mede se o processo é gerenciado quantitativamente de modo que ele seja estável, capaz e predizível dentro de limites
 - técnicas de análise e controle são estabelecidas
 - os limites de controle de variação são estabelecidos para processos em execução normal
 - os dados de medição são analisados para identificar causas especiais de variação
 - os limites de controle são re-estabelecidos, caso necessário, após ação corretiva



Nível 5: processo em otimização

- O processo agora, além de executado, gerenciado, definido e executado dentro de limites quantitativos pode ser aprimorado continuamente
- Há dois atributos neste nível:
 - PA 5.1: Atributo de inovação de processo
 - PA 5.2: Atributo de otimização de processo



PA 5.1 — inovação de processo (*)

- Mede se mudanças no processo são identificadas a partir da análise de causas comuns de variação no seu desempenho e da busca de abordagens inovadoras
 - objetivos de melhoria de processo são estabelecidos de forma alinhada com os objetivos de negócio
 - dados são analisados para identificar as causas comuns de variação no desempenho do processo e para identificar oportunidades de melhoria e adoção de melhores práticas
 - oportunidades de melhoria derivadas de novas tecnologias e conceitos de processo são identificadas
 - uma estratégia para a implementação das mudanças é estabelecida, de acordo com os objetivos de melhoria



PA 5.2 — otimização de processo (*)

- Mede se as mudanças de processo contribuem para alcançar os objetivos de melhoria
 - o impacto das mudanças propostas é avaliado contra os objetivos dos processos
 - a implementação das mudanças é gerenciada para tomar ações corretivas sobre qualquer efeito adverso sobre o desempenho do processo
 - a eficácia das mudanças nos processos é avaliada para verificar se os resultados são devido a causas especiais ou comuns



Conteúdo:

- Histórico
- Estrutura do modelo
- A dimensão de processo
- A dimensão de capacidade
- **Mecanismos de pontuação**
- Perfil de capacidade
- Comparação com outros modelos e normas



Os mecanismos de pontuação

- Verificação do grau de satisfação dos atributos de processo
- Escala ordenada de quatro valores, escolhidos de acordo com um percentual de atendimento aos requisitos do atributo de processo:
 - N (Not achieved) ou não atendido:
 - de 0% a 15% — há pouca ou nenhuma evidência de que o atributo foi satisfeito



Os mecanismos de pontuação (2)

- P (Partially achieved) ou parcialmente atendido:
 - de 16% a 50% — há evidências de uma prática sistemática no sentido da satisfação do atributo. Entretanto alguns aspectos do atendimento podem ser imprevisíveis.
- L (Largely achieved) ou largamente atendido:
 - de 51% a 85% — há evidências uma prática sistemática no sentido da satisfação do atributo. Alguns pontos fracos relacionados ao atributo podem ser encontrados.
- F (Fully achieved) ou totalmente atendido:
 - de 86% a 100% — há evidências uma prática sistemática no sentido da satisfação do atributo. Não há pontos fracos relevantes associados ao atributo

Observação: no CMMI, FI, LI, PI, NI



Exemplo de pontuação do processo ENG.2

PA 1.1	F	PA 3.2	P
PA 2.1	F	PA 4.1	L
PA 2.2	L	PA 4.2	L
PA 3.1	F	PA 5.1	N

- nível 2
- todos os atributos dos níveis inferiores são totalmente atendidos
- todos os atributos do nível são pelo menos largamente atendidos



IC-UNICAMP

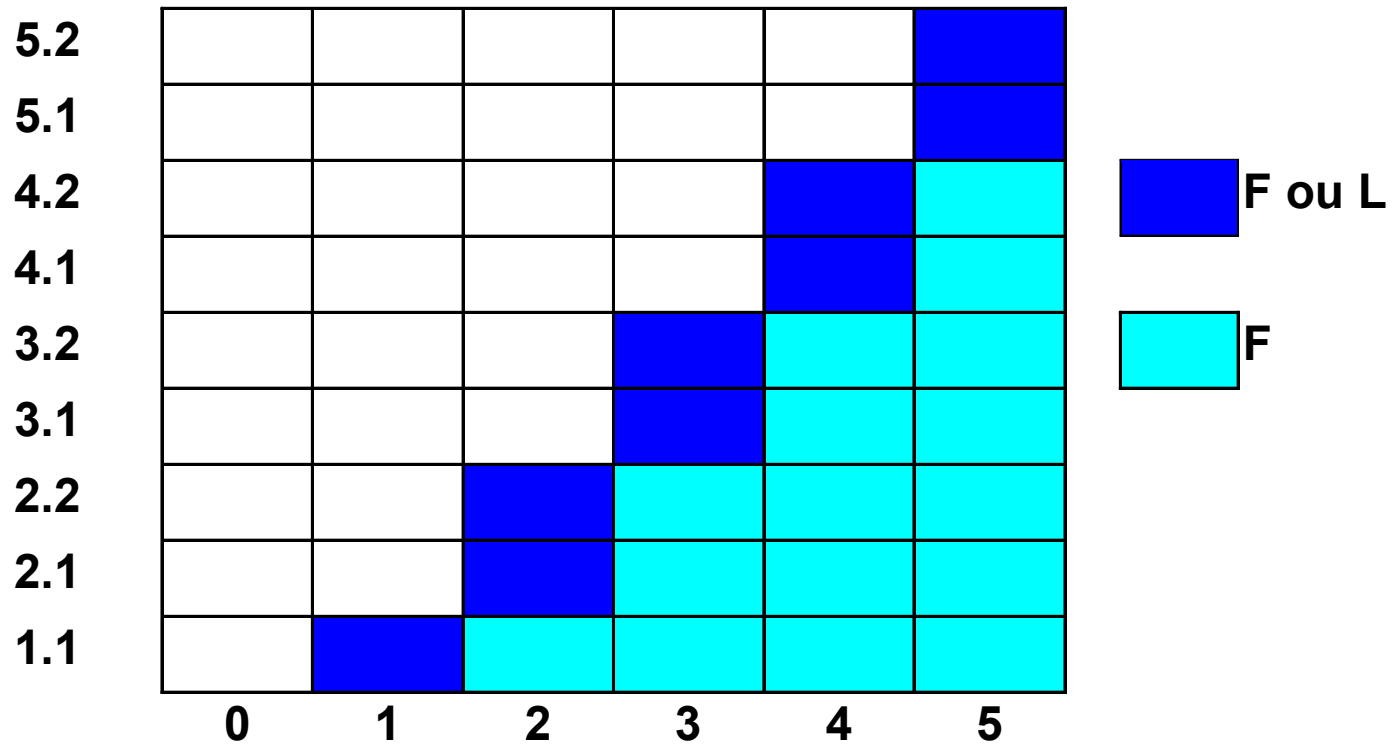
Classificação de níveis de capacidade (*)

Escala	Atributos de Processo	Classificação
Nível 1	execução de processo	total ou largamente
Nível 2	execução de processo gestão da execução gestão de produto de trabalho	totalmente total ou largamente total ou largamente
Nível 3	execução de processo gestão da execução gestão de produto de trabalho definição de processo implantação de processo	totalmente totalmente totalmente total ou largamente total ou largamente
Nível 4	execução de processo gestão da execução gestão de produto de trabalho definição de processo implantação de processo medição de processo controle de processo	totalmente totalmente totalmente totalmente totalmente total ou largamente total ou largamente
Nível 5	execução de processo gestão da execução gestão de produto de trabalho definição de processo implantação de processo medição de processo controle de processo inovação de processo otimização de processo	totalmente totalmente totalmente totalmente totalmente totalmente totalmente total ou largamente total ou largamente



Os atributos e os níveis

Atributos



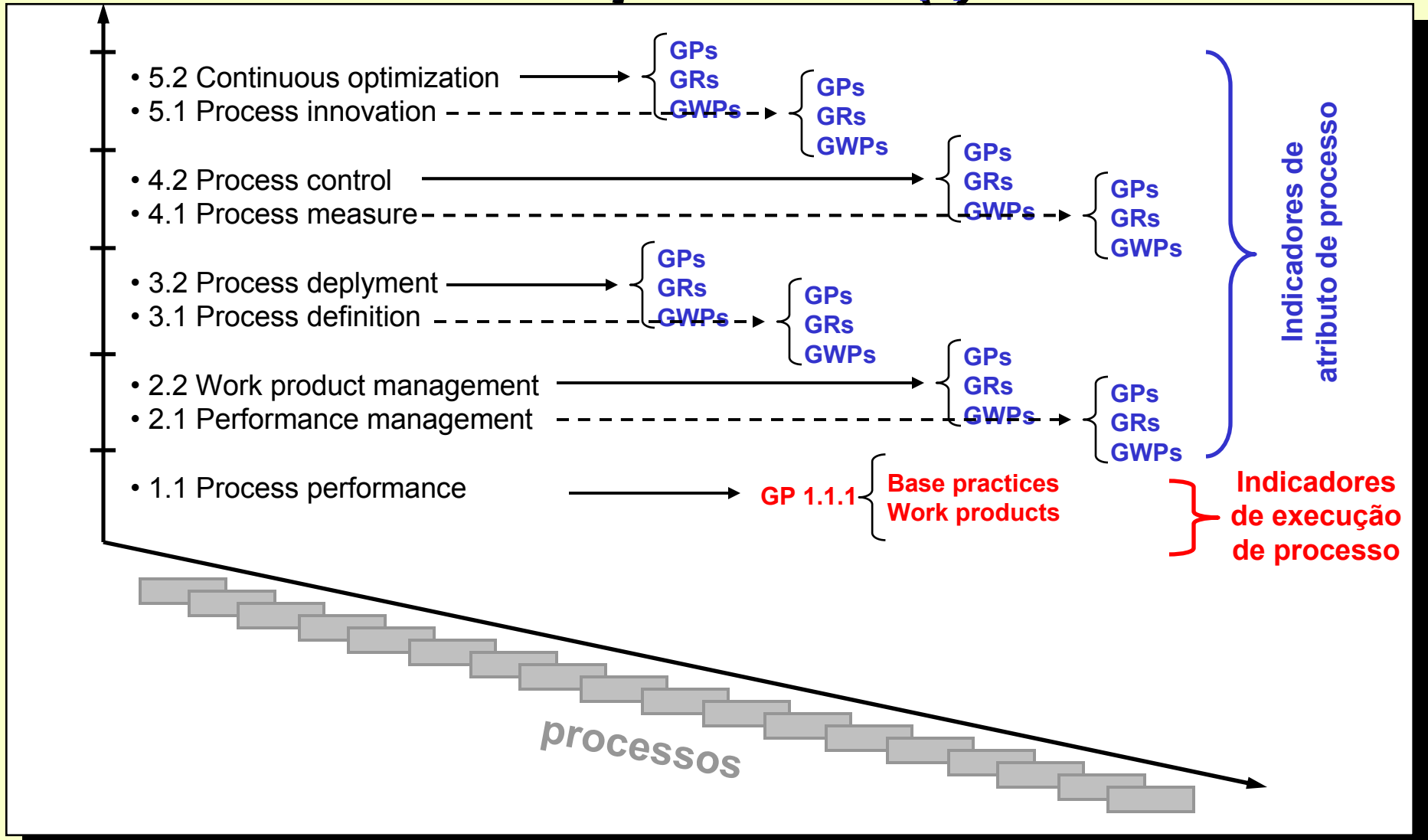


Indicadores da ISO 15504 (*)

- Indicadores de capacidade de processo
 - Generic Practice (GP): na descrição dos níveis
 - Generic Resource (GR): na descrição dos níveis
 - Generic Work Product (GWP): na descrição dos níveis e no apêndice B.1
- Indicadores de desempenho (execução) de processo, para o nível 1
 - Base Practice (BP): na descrição de cada processo
 - Work Product (WP): na descrição de cada processo e no apêndice B.2



Relacionamento entre indicadores e capacidade (*)





Formato padrão de descrição do processo de ISO 15504:5 - ex ENG.6 (*)

Process ID	ENG.6
Process Name	Software construction
Process Purpose	The purpose of the Software construction process is to produce executable software units that properly reflect the software design.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of Software construction process: <ul style="list-style-type: none"> 1) verification criteria are defined for all software units against their requirements; 2) software units defined by the design are produced; 3) consistency and traceability are established between software requirements and design and software units; and 4) verification of the software units against the requirements and the design is accomplished.
Base Practices	<p>ENG.6.BP1: Develop unit verification procedures. Develop and document procedures and criteria for verifying that each software unit satisfies its design requirements. The verification procedure includes unit test cases, unit test data and code review. [Ou</p> <p>ENG.6.BP2: Develop software units. Develop and document the executable representations of each software unit. Update test requirements and user documentation. [Outcome: 2]</p> <p>NOTE 1: User documentation includes preliminary versions of installation, operation and maintenance documentation.</p> <p>ENG.6.BP3: Ensure consistency. Ensure consistency of software design to software construction. Consistency is supported by establishing and maintaining traceability between software requirements and design and the software units when needed. [Outcome: 3]</p> <p>ENG.6.BP4: Verify software units. Verify that each software unit satisfies its design requirements by executing the specified unit verification procedures and document the results. [Outcome: 4]</p> <p>NOTE 2: Code can be verified by various techniques such as static code analysis, code review, etc</p>



Formato padrão de descrição do processo de ISO 15504:5 - ex ENG.6 (*)

Work Products

Inputs	Outputs
03-07 Test data [Outcome: 4]	03-07 Test data [Outcome: 1]
04-04 High level software design [Outcome: 2, 3]	
04-05 Low level software design [Outcome: 2, 3]	
	06-01 Customer manual [Outcome: 2]
	08-25 Unit test plan [Outcome: 1]
	10-02 Test procedure [Outcome: 1]
11-05 Software unit [Outcome: 3, 4]	11-05 Software unit [Outcome: 2]
	13-19 Review record [Outcome: 4]
	13-22 Traceability record [Outcome: 3]
	14-04 Test log [Outcome: 4]
	15-10 Test incident report [Outcome: 4]
17-08 Interface requirements [Outcome: 1, 3]	
17-11 Software requirements [Outcome: 1, 3]	
17-13 Test design specification [Outcome: 1]	
17-14 Test case specification [Outcome: 2]	17-14 Test case specification [Outcome: 2]
18-03 Coding standard [Outcome: 2, 3, 4]	

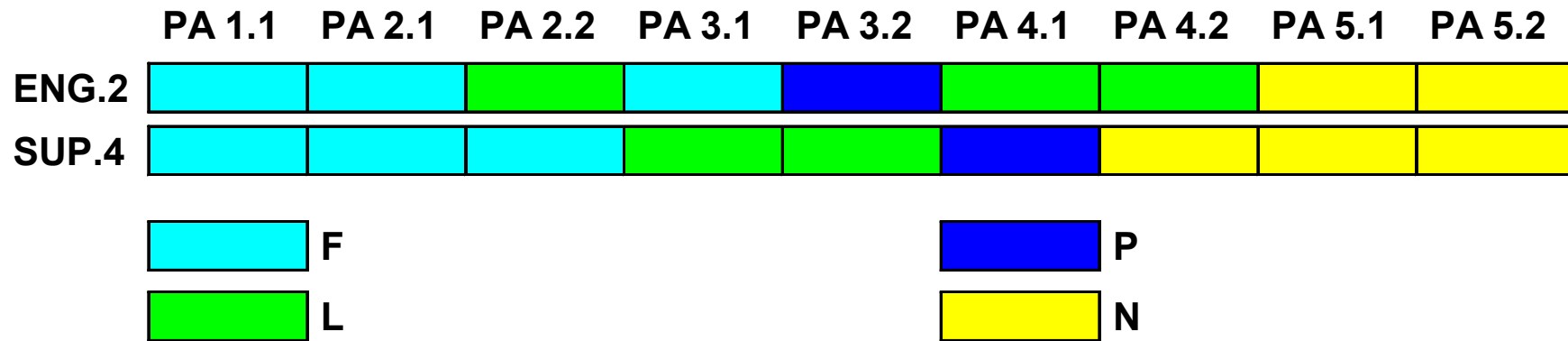


A ISO 15504 e os perfis de capacidade

- Uma das vantagens da ISO 15504 é a grande quantidade de formatos de apresentação dos resultados
 - CMMI por estágios fornece um único número para representar o nível de maturidade dos processos da organização
- Um dos formatos de apresentação possível mostra o perfil de capacidade típico para dois processos

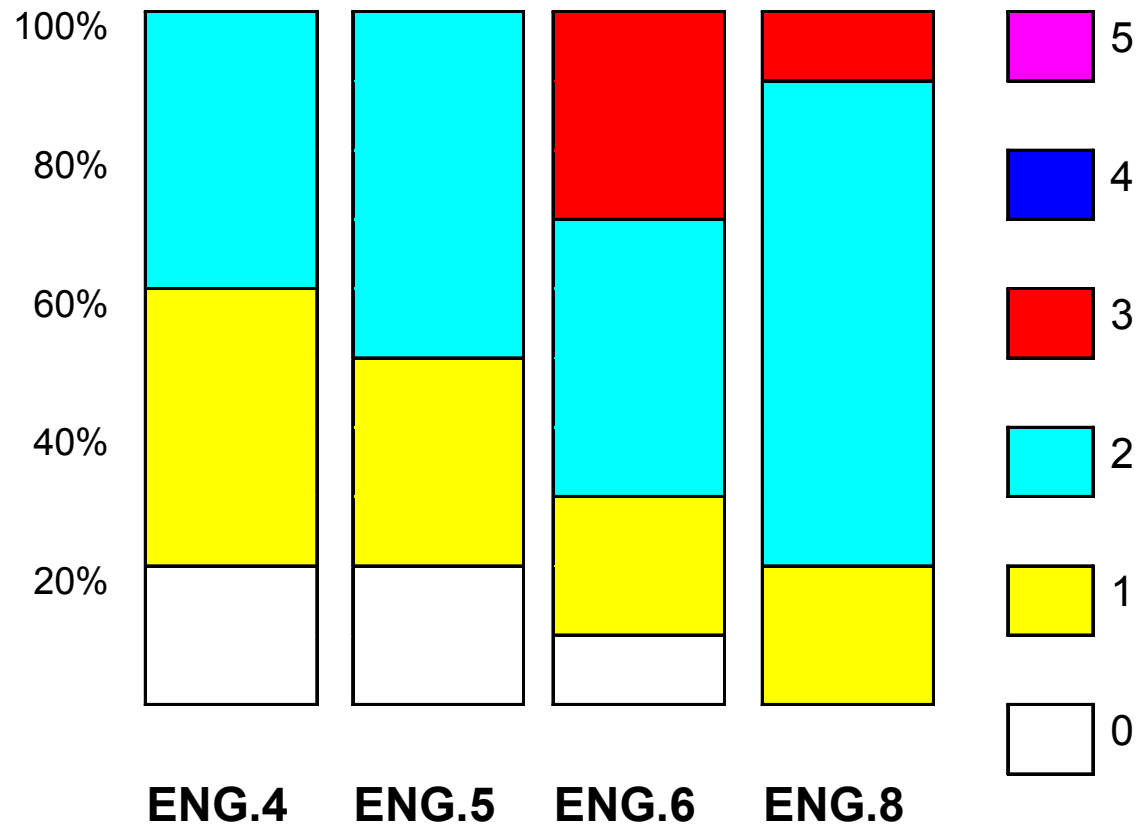


Perfil de capacidade para dois processos





Perfil de nível de capacidade por projeto





A ISO 15504 e as outras normas da ISO

- A ISO 15504 é uma herdeira direta da ISO 12207
 - sob a pressão do CMM e de outros modelos
- A ISO 15504 é mais distante da ISO 9001 do que da ISO 12207 e do CMM, apesar de ser um projeto da ISO



Comparação SW-CMM e ISO 15504: Mark Paulk (*)

- Comparação feita em 1999 por um dos autores do SW-CMM:
 - versões: SW-CMM e formato TR da 15504
 - identificou problemas apenas na dimensão de processos
- Deficiências no SW-CMM:
 - *(SW & Syst) Requirements elicitation, Operation, System Maintenance, Organizational Alignment, Infrastructure, Reuse*

“Analyzing the conceptual relationship between ISO/IEC 15504 and SW-CMM”; Mark Paulk; 1999 International Conference o Software Quality



Comparação SW-CMM e ISO 15504: Mark Paulk (2) (*)

- Deficiências na ISO 15504:
 - *Requirement Management, Intergroup coordination, Peer Review (*VER), Quantitative Process Management (* Measurement), Defect Prevention, Technology change management, Process change management*
- Mapeamentos questionáveis:
 - *SUP.8 Problem resolution <-> SW configuration Management Act 5*
 - *ORG.4 Infrastructure <-> Organization Process Definition*
- Autor questionou uso do termo contínuo pela ISO 15504 (futuramente usado também pelo CMMI)



Comparação SQI CMMI e ISO 15504: Terry Rout (1) (*)

- <http://www.sqi.gu.edu.au/cmami/report/top.html>
- Mapeamento e verificação de compatibilidade
 - versões: CMMI e TR da ISO 15504
- Dimensão de processos
 - Deficiências do CMMI
 - Total: *Operation, Management, Organizational Alignment,*
 - Parcial: *Acquisition preparation, Supply, SW Maintenance, Human resources managemente, Reuse*
 - Deficiências da ISO 15504
 - DAR: *Decision Analysis and Resolution*

“CMMI EVALUATION -CAPABILITY MATURITY MODEL INTEGRATION MAPPING TO ISO/IEC 15504-2:1998”; Terry Rout; Software Quality Institute, Griffith University;
<http://www.sqi.gu.edu.au/cmami/report/docs/MappingReport.pdf>



Comparação SQI CMMI e ISO 15504: Terry Rout (2) (*)

- Dimensão de capacidade
 - Deficiências do CMMI (questões não tratadas pelas GP – práticas genéricas)
 - PA 3.2: Process Resource Attribute; PA 5.1: Process Change Attribute
 - mas tratadas em áreas de processo do CMMI: OPD, OPF, OT, IPM, OID, CAR
 - problemas de cruzamento entre dimensão de processos e níveis de capacidade
- Conclusões:
 - uso da dimensão de processos do CMMI em uma avaliação segundo a ISO 15504
 - cuidados especiais
 - artigo relata pedido de mudança do autor para o SEI



Comparação ISO 15504 x CMM

- CMMI:
 - pontos fortes: caminho claro para melhoria (maturidade); aceitação do mercado; base de conhecimento (consultores, volume de avaliações); melhoria constante
 - ponto fraco: dificuldade de interpretação pode gerar implementações pesadas; modelo de duas dimensões ligeiramente defeituoso
- ISO 15504:
 - pontos fortes: modelo de duas dimensões conceitualmente correto; flexibilidade de uso de outros frameworks de processo
 - pontos fracos: ausência do conceito de maturidade organizacional (nível da organização); complexidade da utilização; “base instalada” e apoio ainda incipientes



Conclusão

- A ISO 15504 criou vários conceitos que estão se cristalizando
- É flexível
- Para a sua consolidação:
 - acumulação de experiência prática
 - surgimento de estruturas de suporte no setor de software

*“todos os modelos são errados;
alguns são úteis”*