



## Os níveis 3, 4 e 5

- No Relatório Técnico que apresenta o modelo CMM a apresentação das KPAs segue o formato visto
- Aqui, ênfase no nível 2
  - descrição sucinta das KPAs dos níveis 3, 4 e 5

# As KPAs do nível 3

- **Organization Process Focus:**
  - objetivos: estabelecer as responsabilidades organizacionais para as atividades de processo de software que podem melhorar a capacidade de processo da organização
  - estabelecimento da infra-estrutura e dos comprometerimentos organizacionais.
- **Organization Process Definition:**
  - objetivo: desenvolver e manter um conjunto utilizável de processos de software
  - inclui processos que tratam das questões de engenharia de software; critérios para a adaptação de processos por um determinado projeto.



## As KPAs do nível 3

- Training Program:
  - objetivo: desenvolver a capacitação necessária para TODO o pessoal envolvido no desenvolvimento
- Integrated Software Management:
  - objetivo: integrar as atividades de gestão e de engenharia de software em um processo de software derivado do processo padronizado para a organização
  - evolução das KPAs SPP e SPTO do nível 2 com a diferença que, enquanto aquelas focalizavam a detecção de problemas de gestão e sua correção, esta preocupa-se com a prevenção dos problemas
  - contém práticas para adaptação do processo padronizado



# As KPAs do nível 3

- Software Product Engineering:
  - objetivo: permitir a execução de um processo de engenharia consistente e bem definido que integre todas as atividades de engenharia de software visando a geração de produtos de software de maneira eficaz e eficiente
  - contém práticas: análise de requisitos, arquitetura, projeto, codificação, integração e teste
- Intergroup Coordination:
  - objetivo: estabelecer meios para que o grupo de desenvolvedores e outros grupos de engenharia de software atuem de maneira cooperativa visando a satisfação as necessidades dos clientes de maneira eficaz e eficiente

## As KPAs do nível 3

- Peer Reviews:
  - objetivo: remover defeitos dos produtos de trabalho de software de maneira precoce e eficiente
  - benefício indireto: visão que se ganha dos produtos de trabalho e de como os defeitos podem ser prevenidos

## As KPAs do nível 4

- Quantitative Process Management:
  - objetivo: controlar os resultados dos processos relevantes de maneira quantitativa
  - controlar o desempenho dos processos da organização e a sua capacidade, em termos quantitativos
- Software Quality Management:
  - objetivo: desenvolver uma percepção quantitativa da qualidade dos produtos de software e alcançar metas específicas de qualidade
  - metas quantitativas de qualidade: atributos da 9126, por exemplo



# As KPAs do nível 5

- Defect Prevention:
  - objetivo: identificar as causas dos defeitos e tomar medidas preventivas para que eles não voltem a ocorrer
- Technology Change Management:
  - objetivo: identificar novas tecnologias (ferramentas, métodos e processos) e implantá-las na organização de uma maneira controlada e com efeitos previsíveis
- Process Change Management:
  - objetivo: melhoria contínua de processos usados na organização, visando a aumentar a produtividade e a qualidade dos produtos e reduzir o tempo de desenvolvimento



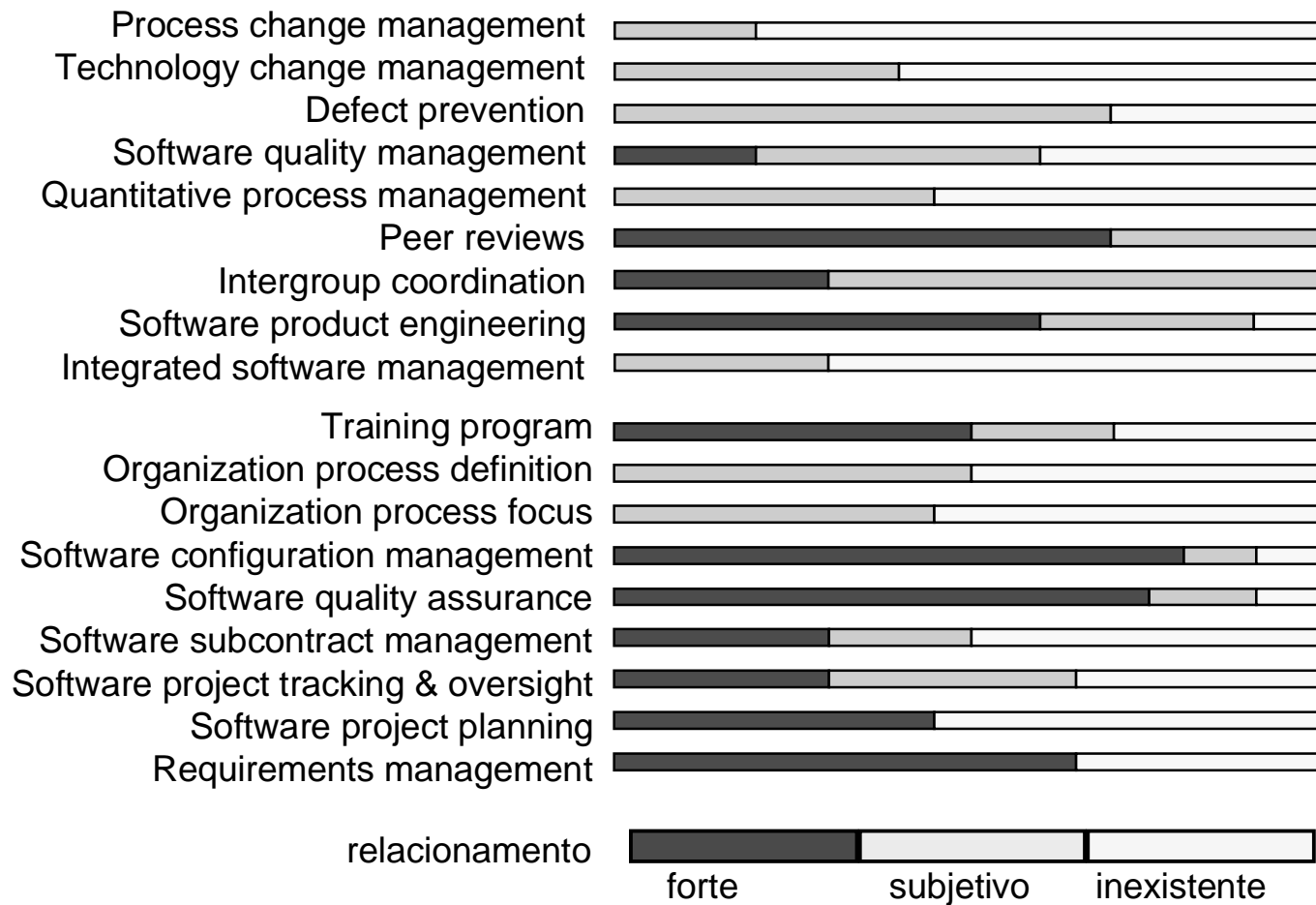
# O CMM e a ISO 9001: questões

- Como o modelo CMM se compara à norma ISO 9001 (ISO 9000-3)?
- A qual nível na escala CMM se equipara uma empresa com certificado ISO 9001?
- Uma empresa com maturidade no nível 2 poderia obter o certificado? Ou seria necessário o nível 3?
- Qual modelo é melhor para servir de base para um programa de melhoria da qualidade em uma empresa de software?





# Empresa com certificado ISO 9001: atendimento aos requisitos CMM



# Comparação ISO 9001 - CMM

- Todas as KPAs do nível 2 são fortemente relacionadas com a ISO 9001
- Todas as KPAs tem pelo menos alguma relação com a ISO 9001
- Uma empresa no nível 1 poderia ter certificado ISO 9001
  - mas teria pontos fortes nas KPAs do nível 2 e alguns pontos fortes no nível 3
  - experiência: algumas empresas no nível 1 CMM conseguiram o certificado ISO 9001; mas tiveram dificuldades em manter a certificação

## Comparação ISO 9001 - CMM (cont.)

- Provável que empresa que obtenha e mantenha um certificado ISO 9001 tenha maturidade medida como no nível 2 na escala CMM
- Para uma empresa no nível 3 conseguir o certificado basta atender aos requisitos do elemento 4.15 da ISO 9001 (processo de entrega e instalação de produto)
- Mesmo uma empresa no nível 2 não deve encontrar muitas dificuldades em satisfazer os requisitos da ISO 9001
- (opiniões de Mark Paulk)

# Nova versão do CMM

- Versão 1.1: 1991
- Versão 2.0 anunciada várias vezes e não divulgada
- Principais mudanças esperadas para a versão 2.0:
  - níveis de maturidade mais avançados
  - integração dos diversos CMM (S-CMM, P-CMM, ...)
- Para empresas com baixo nível de maturidade o lançamento da versão 2.0 provavelmente não afetará de maneira significativa as práticas do nível 2
- Modelo na versão 1.1 pode ser adotado com relativa segurança

# Experiência de utilização

- SEI
- Relatos positivos (success stories)



# [Lawlis 96]: Força Aérea Americana

- Maturidade X Sucesso de projeto
- Sucesso (custo, cronograma)
- 11 org / 31 projetos
- Custo  $1 > 2 > 3$
- Cronograma  $1 > 2 = 3$

Ref: SPN, N7; 1996



# Raytheon

- LSS - 400 pessoas (1~2 full-time)
- 1988 ~ 1992 (nível 1 -> nível 3)
- Projetos 70KLOC ~ 300KLOC
- Melhoria continua (US\$ 1mi / ano)
- Custo re-trabalho (41% -> 11%) (\$16M)
- Produtividade: 130%
- ROI: \$7,7 / \$1
- Benefícios intangíveis (satisfação, bonus)
- Artigo tem plano de treinamento

Ref: IEEE Software, july93, pag 28



# Schlumberger

- 100 países/53000 pessoas (SW > 50%)
- Avaliação em 1989 - 2000 desenv. sw
  - necessidade de melhoria: Gestão de Projeto
- Avaliação:
  - 4 pessoas : 2 SLCS, 1 local, 1 org similar
  - 5 dias (SEI) -> 3 dias
- Treinamento interno (não contratado)
- Meta: melhora do nível CMM

Ref: IEEE Trans. SW Eng., november94, pag. 833





# Schlumberger (cont)

- KPAs Nível 2
  - depois de RM:
    - ciclo (cod/teste/re-cod) 34 -> 15
    - produtividade 2x
  - SPP: diminuiu atraso (49% 1990 - 6% 1992)
  - SPTO: overrun 1991 13%, 1992 1%
  - SQA: 1989 25% defeitos campo - 1991 10%
- Preparados para ISO



## Schlumberger (cont)

- Problemas
  - grupos ficam experientes e respondem o que os auditores querem ouvir
  - turn-over grupos de melhoria
- 12 ~ 18 meses resultado
- Ter certificação ISO 9000 ajuda
- Sair do NADA é mais difícil, exige mudança cultural



# Space Shuttle

- Um dos poucos relatos de um processo de alta maturidade, no nível 5
- Software embarcado na nave espacial Space Shuttle
- Resultados:
  - o número de falhas por KSLOC baixou de 12 para 1
  - custos de desenvolvimento baixaram drasticamente
  - a confiabilidade do software, característica das mais importantes para a aplicação, melhorou sensivelmente



# Ressalvas

- Relatos negativos são pouco frequentes
- SEI: apenas 1/3 das empresas que iniciam programas com base no CMM conseguem atingir o nível 2

# CMM em pequenas empresas (1)

- Pesquisa feita em 545 empresas (1994)
- Dificuldades na implementação
  - independência entre grupos
  - responsabilidade dos níveis gerenciais
  - necessidade de documentação (burocracia)
  - criação dos grupos SQA, SCM e SEPG



# Exemplos

## CMM em pequenas empresas (2)

- Problemas apontados no modelo
  - difícil de entender e aplicar
  - muito prescritivo
  - feito para grandes organizações

OBS: a ISO sustenta que o modelo SPICE é mais flexível que o CMM e pode ser aplicável a organizações de qualquer porte

OBS: autores são consultores e têm metodologia para tratar o problema

Ref: ICSE'94; Brodman & Johnson, p.331



# CMM no mundo

- Disseminação maior na América do Norte do que na Europa
- Na Europa a influência da ISO é maior
- Outros Institutos com papel semelhante ao SEI:
  - ESI (European Software Institute) em Bilbao, Espanha
  - CRIM (Centre de Recherche Informatique de Montreal) no Canadá



# CMM no Brasil

- Há relatos de três ou quatro empresas já no nível 2 e uma no nível três
- Todas são filiais brasileiras de multinacionais
- Há relatos de outras empresas brasileiras em processo de melhoria
  - Algumas delas alcançarão o nível 2 dentro em breve





# Estrutura de apoio: SPIN

- SPIN: Software Process Improvement Network
- Espécie de grupo de usuários de CMM com o apoio oficial do SEI
- No Brasil:
  - São Paulo
  - Curitiba
- Relação completa dos SPINs em todo o mundo: web site do SEI