



SIMPROS
..... 2002

Implantação e
Implementação do
SW-CMM - Capability
Maturity Model
Uma Visão Prática

— SIMPROS —

Renato Luiz Della Volpe

setembro/2002

Renato Luiz Della Volpe

- Formado em 1983 em Engenharia Mecânica pela FEI
- Pós graduação em Administração Industrial pela USP - F.C. A. Vanzolini em 2001.
- Experiência de 18 anos em engenharia de produção e gestão da qualidade - implementação do SGQ ISO 9000; Métodos de pesquisa de satisfação de clientes e avaliação de fornecedores e estrutura da Gestão da Qualidade Total
- Participou da Banca Examinadora PNQ nos ciclos de 1997, 1999 e 2001.
- Atuou como avaliador em diversas avaliações oficiais do CMM (appraisals) conduzidas pelo SEI (Software Engineering Institute).
- Integrante da coordenação do SPIN-SP (Software Process Improvement Network)

Agenda

- O modelo CMM
- Evolução da Gestão da Qualidade e a Gestão da Qualidade de Software
- Método de melhoria - SPI
- Evolução da Gestão da Qualidade de Software – Detalhes – Uma visão prática
- Considerações - Nível 2
- Considerações - Nível 3
- Web sites e literatura de referência



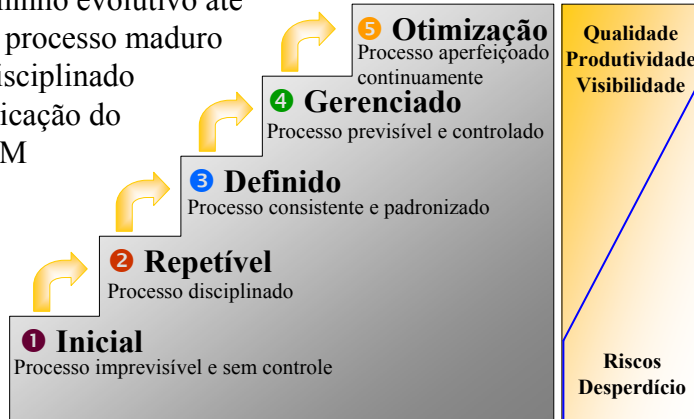
Modelo é uma representação simplificada do mundo real

Capability Maturity Model

- Modelo de gestão da qualidade aplicável aos processo de desenvolvimento de software
- Descreve elementos chave para um processo eficaz e o caminho evolutivo para um processo maduro e disciplinado.
- Busca da melhoria contínua, aprimorando a habilidade da organização para atender aos objetivos de custo, prazo, funcionalidade e qualidade do produto

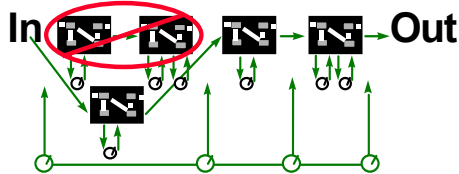
Capability Maturity Model

- Estrutura e elementos chave - Processo de software eficaz
- Caminho evolutivo até um processo maduro e disciplinado
- Aplicação do TQM

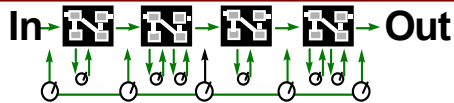


® CMM and Capability Maturity Model are service marks of Carnegie Mellon University.

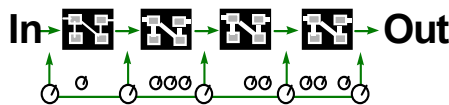
5 Otimização



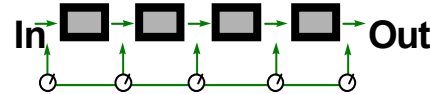
4 Gerenciado



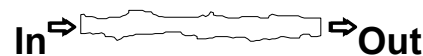
3 Definido



2 Repetível



1 Inicial



CMM - Melhoria no desempenho

Evolução da Capacidade do Processo

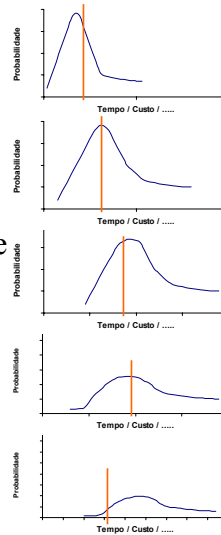
- 5 **Otimização** Processos de melhoria é institucionalizado

- 4 **Gerenciado** Produto e Processo são quantitativamente controlados

- 3 **Definido** Processos de Gestão e Engenharia de software são definidos e integrados

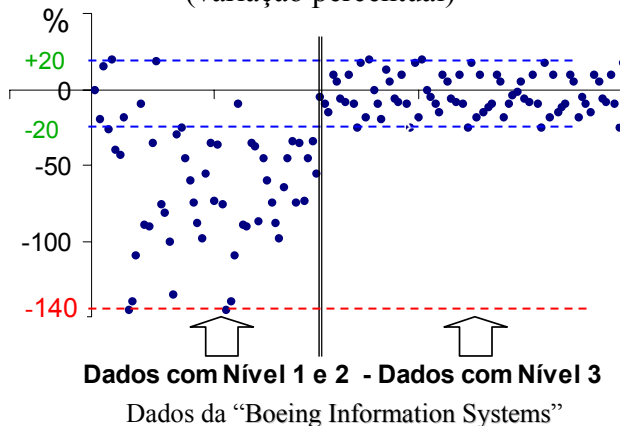
- 2 **Repetível** Sistema para a gestão do projeto existe; o desempenho é repetível

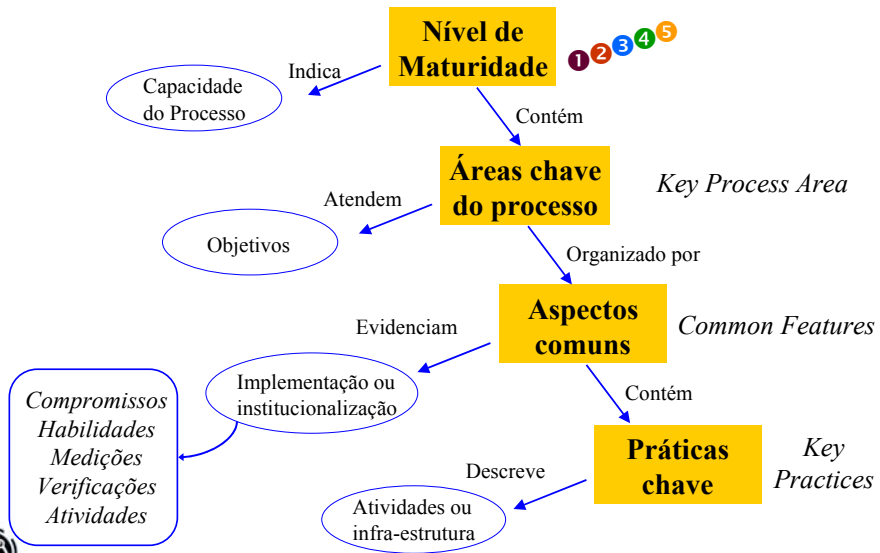
- 1 **Inicial** Processo informal e imprevisível



Exemplo de resultados

Prazo de Entrega ↔ Estimado ÷ Real de esforço necessário
(variação percentual)





O mapeamento entre Práticas Chave e os Objetivos

Objetivo	Compromisso	Habilidade	Atividade	Medição	Verificação
1	1	1, 2, 3	1, 2	1	2, 3
2	1	1, 2, 3, 4	2, 3, 4, 5	1	2, 3
3	1	1, 2, 3, 4	6, 7, 8	1	1, 2, 3
4	1	1, 2, 3, 4	7	1	1, 2, 3

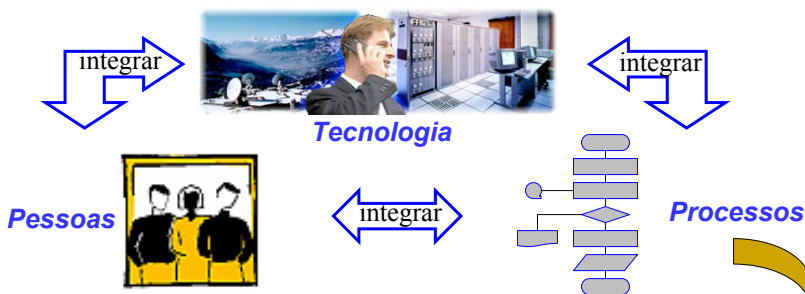
Evolução da Gestão da Qualidade e a Gestão da Qualidade de Software



Motivações - Alinhamento c/ Estratégia



Software ⇒ como parte do projeto, processo e serviços
Software ⇒ afetam custo, qualidade, *time to market*



Enfoque e abrangência da melhoria contínua e gestão de custos, recursos e prazos de atendimento

Walter Shewhart	⇒ Anos 30	⇒ Princípios do Controle Estatístico de Processo
Edwards Deming Joseph Juran	⇒ Anos 50	⇒ Desenvolvimento e demonstração dos princípios de Shewhart
Philip Crosby	⇒ Anos 80	⇒ Desenvolvimento da grade de maturidade da qualidade
Edwards Deming	⇒ 1986	⇒ Baseado no aprendizado e lições aprendidas são publicadas os 14 Princípios de Deming (<i>Out of the Crisis</i>)
Watts Humphrey	⇒ 1986	⇒ Adaptação da grade de maturidade de Crosby para o processo de software e adição do conceito de níveis de maturidade.

1987 - **MBNQA / PNQ** e normas série **ISO 9000**.

SEI - estruturas de gestão - SW-CMM, SE-CMM, P-CMM, CMMI
métodos de avaliação - SPA, CBA(SCE/IPI)

- O SW-CMM é a aplicação dos conceitos do TQM ao desenvolvimento de software.
- TQM inspirou o movimento para a melhoria do processo de software SPI, evidenciado quando Humphrey combinou os princípios de Deming, o enfoque de melhoria de Juran e a grade de maturidade de Crosby, aplicando seus princípios para o processo de desenvolvimento de software.

⇒ Paulk M., Weber C., Curtis B. and Chrissis M.B. Capability Maturity Model for Software – Guidelines for Improving the Software Process. Addison-Wesley, 1994.

⇒ Zahran S. Software Process Improvement – Practical Guidelines for Business Success. Addison-Wesley, 1997

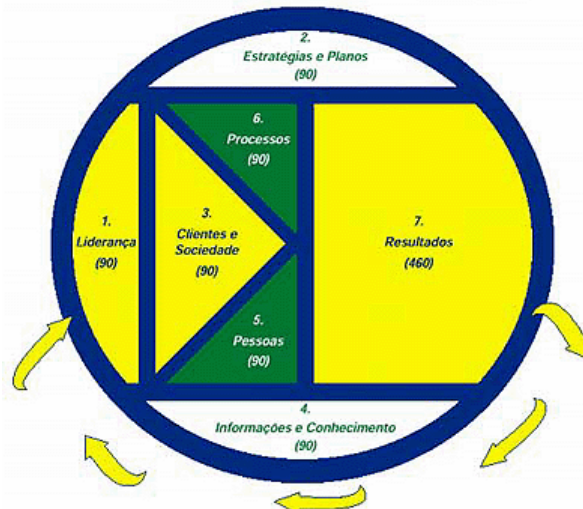
Uma aplicação dos conceitos do TQM

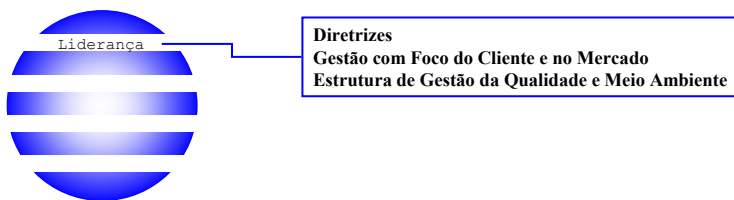
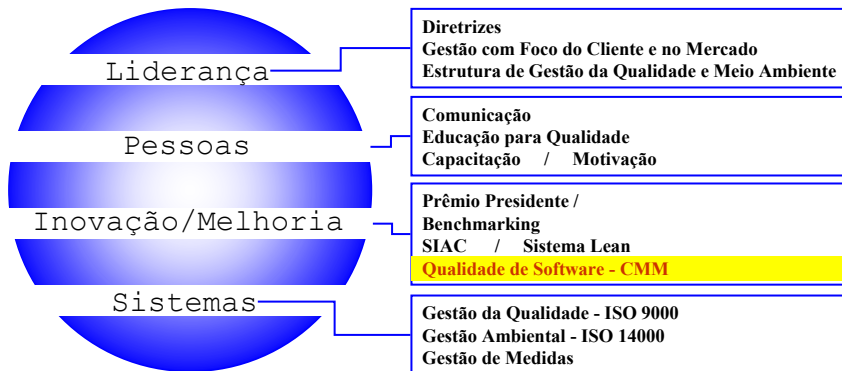


Um modelo de Gestão de Excelência



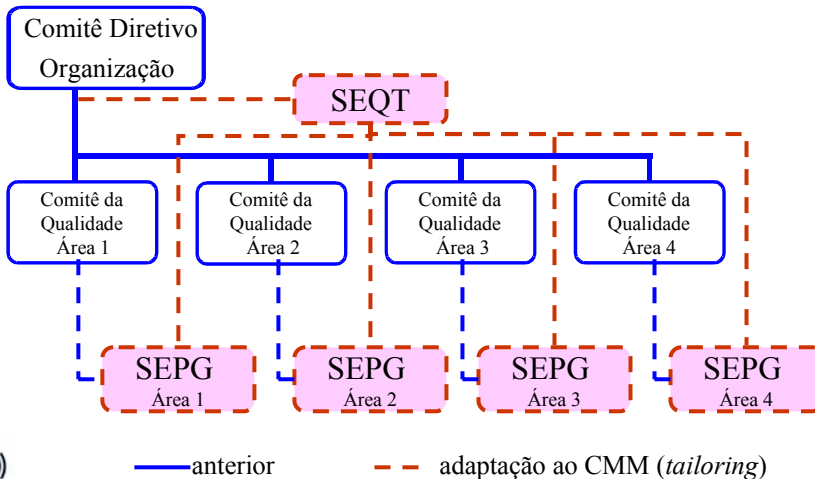
Modelo de Excelência do PNQ[®]





- A Alta Administração suporta o processo de Gestão de Melhoria de Software (*sponsor*),
- Diretrizes (Missão, Políticas) estabelecidas no âmbito organizacional englobam os compromissos da organização. (*commitment*),
- A Estrutura de Gestão formada por Comitê Diretivo e Comitês da Qualidade englobam as atividades e análises críticas aplicáveis à Gestão de Software.

Gestão -- Análise Crítica



Gestão da Qualidade & CMM



Gestão da Qualidade - ISO 9000
 Gestão Ambiental - ISO 14000
 Gestão de Medidas

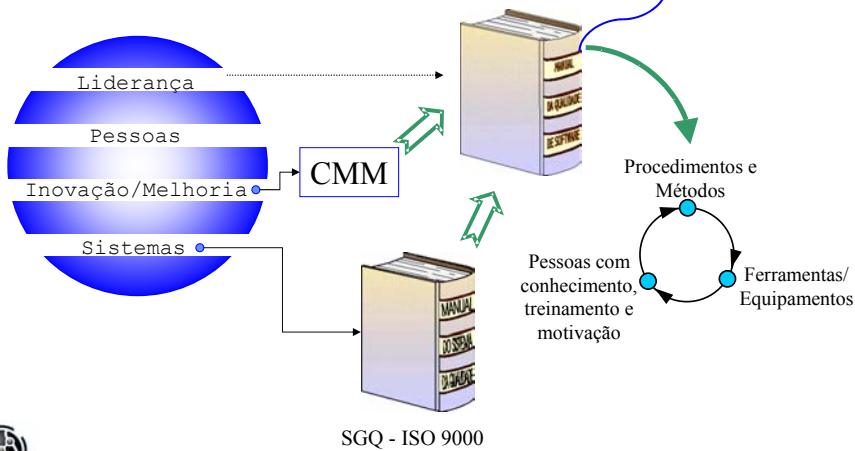
Gestão da Qualidade ISO 9000 é a base para o aprimoramento e manutenção dos procedimentos da organização, incluindo os relativos ao software. Possui um grande relacionamento entre Itens da ISO e KPA's – Key Process Areas do SW-CMM

- Responsabilidade da Administração ⇒ Co; Ve
- Controle de Projetos ⇒ RM; Desenvolvimento (SPE; SPP; SPTO)
- Controle de Documentos e dados ⇒ Estrutura de documentação
- Controle de Processos ⇒ Processo de software definido (Ac; SPE)
- Ação Corretiva ⇒ Sistemática aplicável ao SQA
- Registro da Qualidade ⇒ Aplicável a documentos de software
- Treinamento ⇒ TP; Ab

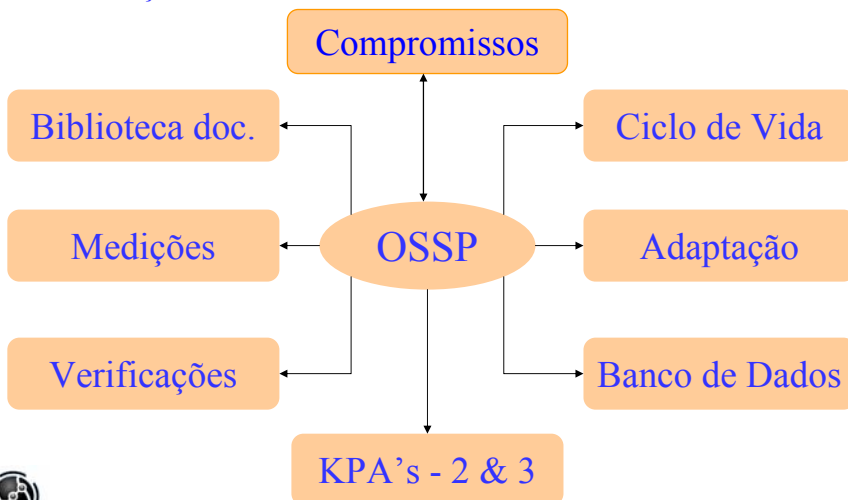


MQS - Manual da Qualidade de Software

- Processo de Software Padrão - OSSP
- Processo de Melhoria - SPI

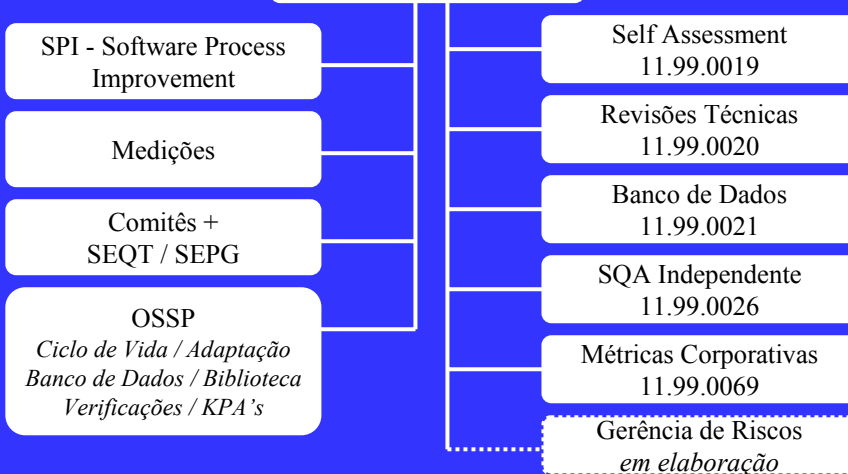


Definições e diretrizes

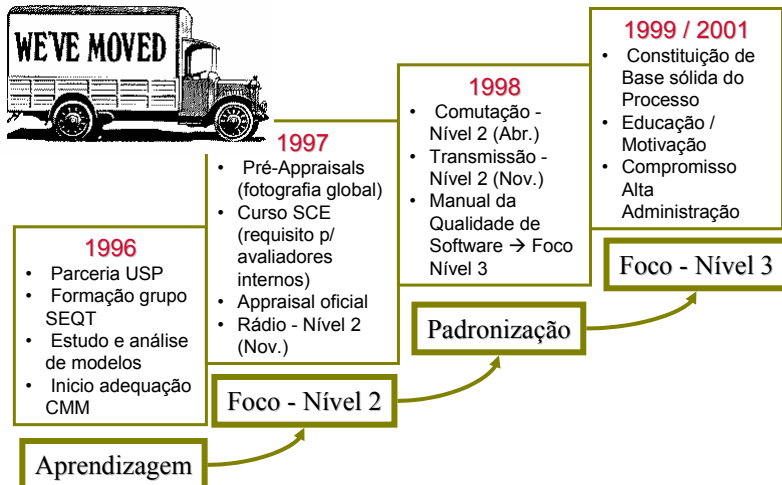


Manual Qualidade de Software

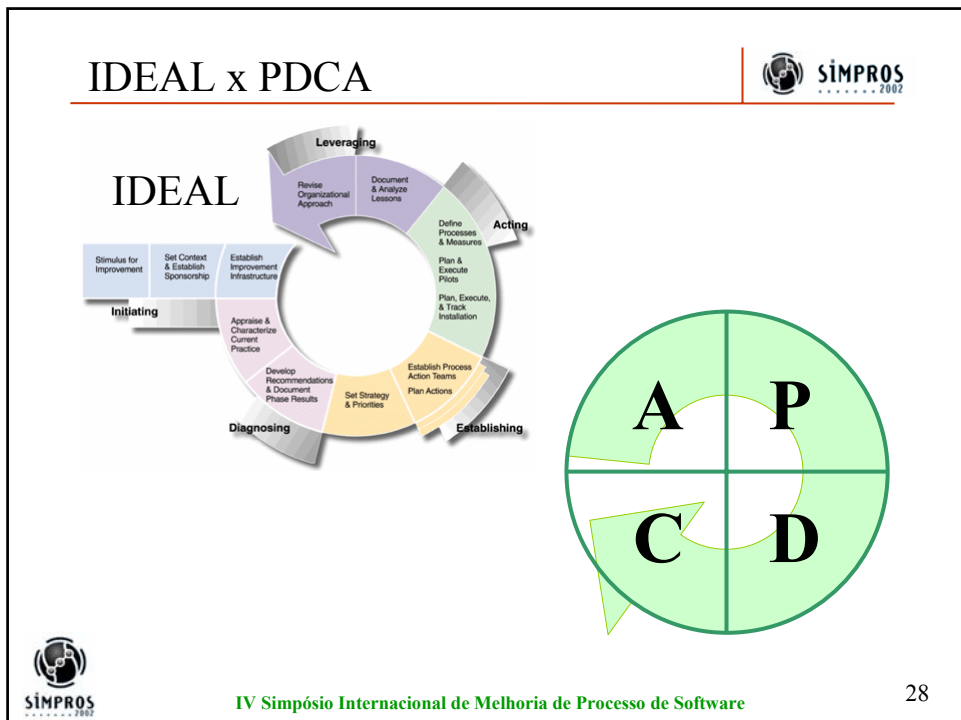
MQS - 11.00.0009



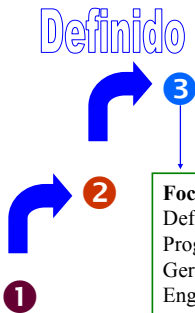
Histórico da Qualidade de SW



Método de Melhoria SPI Software Process Improvement



Áreas chave do processo



Atividade 1, 2 e 3 do OPF - Organization Process

Focus

1. O processo de software é avaliado periodicamente e planos de ações são desenvolvidos para atuar sobre os pontos observados.
2. A organização desenvolve e mantém um plano de atividades para desenvolvimento e melhoria do processo de software.
3. O plano de melhoria é coordenado no âmbito da organização.

Foco no Processo da Organização - OPF

Definição do Processo da Organização - OPD
Programa de Treinamento - TP
Gerência Integrada de Software - ISM
Engenharia de Produto de Software - SPE
Coordenação entre Grupos - IC
Revisões por Pares - PR



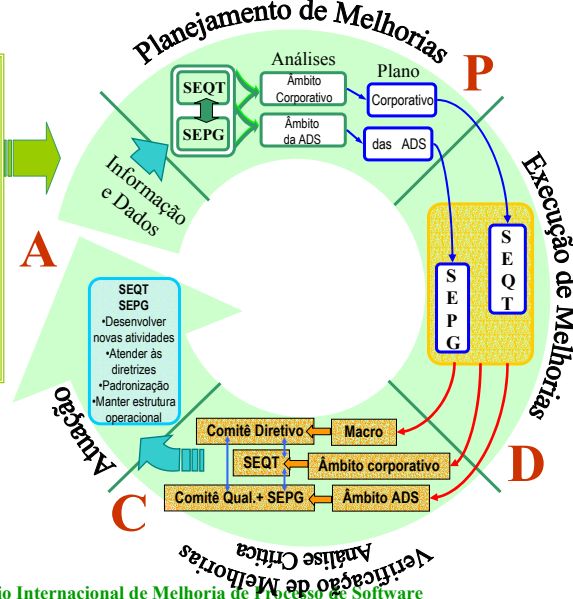
O que é o SPI

É um método **definido** para a melhoria da capacidade e desempenho do processo de software da organização.

Exemplo: *Tailoring para NEC*: Está baseado no conceito do ciclo PDCA e atende aos requisitos do modelo de Gestão da Qualidade do CMM.



- Cliente
- Appraisal CBA
- Auditorias ISO
- Benchmarking
- Self-Assessment
- Resultados SQA
- Alterações do modelo
- Aprendizados
- Mudanças no OSSP



SPI - estrutura básica

Estrutura Plano SPI

Planos de ações anuais documentados que incluem:

- escopo, objetivos e metas a que se propõe o plano;
- detalhamento das ações;
- cronograma e seus pontos significativos de acompanhamento (*milestones*);
- responsabilidades de atuação;
- estimativas de custos; esforço e recursos necessários
- identificação e avaliação de riscos



Evolução da Gestão da Qualidade de Software DETALHES



Evolução SPI



1997

Adequação ao Nível 2 – Jan~Out/97

Pré-Appraisal – Agosto/97

Treinamento SCE – Setembro/97

Appraisal – Network – Novembro/97

Wireless – Novembro/97 (obtenção do Nível 2)

Mobile – Dezembro/97



1998

Tailoring Seminar – Abril/98

Re-Appraisal – Network – Abril/98 (obtenção do Nível 2)

Appraisal – Transmission – Agosto/98

Re-Appraisal – Transmission – Nov./98 (Obtenção do Nível 2)

Definição do Manual da Qualidade de Software – Ago~Dez/98



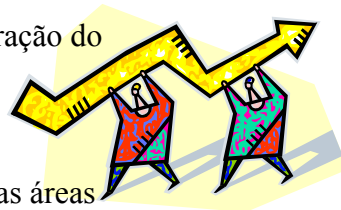
1999

- Definição do Procedimento de *Self-Assessment* Jan~Abril/99
- Início definição Procedimento de Banco de Dados – Jun/99
- Início definição Procedimento de *Peer Reviews* – Jun/99
- Self-Assessment Mobile – Abril; Julho e Set./99



2000

- Implantação e Implementação de um Plano de Melhorias com foco no Nível 3 - SPI Plan
- Conclusão dos Procedimentos de Banco de Dados e *Peer Reviews* corporativos - Mai/2000
- Estudo da TL 9000 e início da estruturação do plano de métricas - Mar~ Set/2000
- Elaboração de Procedimento de SQA Independente - Jun~Ago/2000
- Self-Assessment Nível 2 e 3 de todas as áreas - Ago/2000
- Análise crítica e replanejamento SPI Plan Nível 3 - Out~Nov/2000



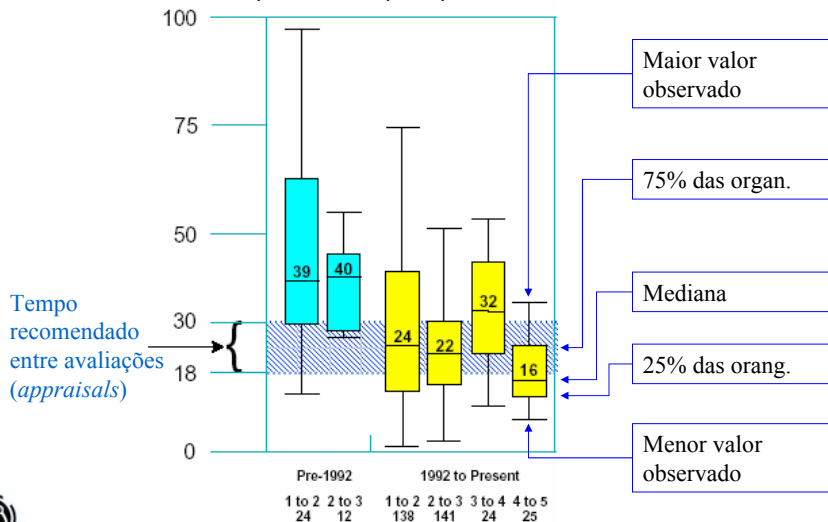
2001

- Elaboração e implantação do Plano de Treinamento - Mar/2001
- Elaboração do Processo de Métricas e Plano para sua institucionalização - Fev~Set/2001
- Self-Assessment - Abr/2001
- Revisão do MQS e SPI - Jun/2001
- Início da elaboração do Processo de Gestão de Riscos - Jun/2001
- Avaliação SQA/SEPG/Banco de Dados - Abr~Jun/2001
- Self-Appraisal - Set~Out/2001



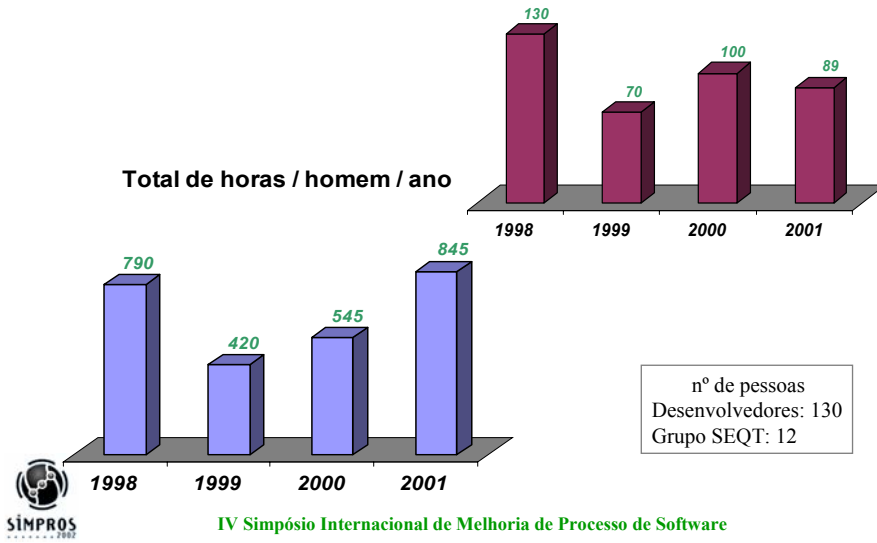
Dados e Resultados

Número de meses para mudar para próximo nível de maturidade



Esforços

Total de horas de reuniões do SEQT



Considerações Nível 2



Áreas chave do processo

Repetível



1

2

3

4

5

- Única KPA que não requer um procedimento documentado. Porém documentar todo o procedimento - auxilia na institucionalização e SGQ
- Pode envolver outras áreas como - MKT; Eng. Produto; Implantação; Qualidade -os requisitos de software são discutidos entre áreas (ver IC)
- Medições simples - tempo dispendido na análise de requisitos e acompanhamento dos requisitos.

Gerencia de Requisitos - RM

Planejamento de Projeto de Software - SPP

Acompanhamento e Supervisão de Projeto de Software - SPTO

Gerencia de Subcontratado de Software - SSM - **Não aplicável**

Garantia da Qualidade de Software - SQA

Gerência da Configuração de Software - SCM



Áreas chave do processo

Repetível



1

2

- Declaração de trabalho (*statement of work* - Ab1) deve ser documentada e aprovada (geralmente pelo cliente externo ou interno) - porém analisada por: Ger. Proj.; Ger. Proj. Software, outros Ger. Software e grupos afetados.
- Definir e seguir o ciclo de vida de software aplicável (Ac5)
- Plano do projeto de software documentado
- Estimativas - utilizar dados históricos, projetos similares, experiência das pessoas - porém documente as estimativas e considerações feitas para sua obtenção.

Gerencia de Requisitos - RM

Planejamento de Projeto de Software - SPP

Acompanhamento e Supervisão de Projeto de Software - SPTO

Gerencia de Subcontratado de Software - SSM - **Não aplicável**

Garantia da Qualidade de Software - SQA

Gerência da Configuração de Software - SCM



Áreas chave do processo

- Riscos - identificados, avaliados e documentados
- Estimativas de recursos críticos de computação (*critical computer resources* - Ac11) - não esqueça do ambiente do cliente
- No plano de projeto de software, descrever quais serão os produtos em gerência de configuração.

Repetível



1

2

Gerencia de Requisitos - RM

Planejamento de Projeto de Software - SPP

Acompanhamento e Supervisão de Projeto de Software - SPTO

Gerencia de Subcontratado de Software - SSM - **Não aplicável**

Garantia da Qualidade de Software - SQA

Gerência da Configuração de Software - SCM



Áreas chave do processo

- Acompanhamento e situação do projeto de software (Ac1) - As pessoas envolvidas devem possuir uma cópia do projeto ou possuir acesso a ele.
- Treinamento em aspectos técnicos e de pessoas por parte dos gerentes de software (Ab4) - Importante não só para CMM
- Custos do projeto (Ac6) podem não ser monitorados diretamente pelas áreas de software, mas sim Tempo e Número de pessoas alocadas, posteriormente convertidos na área contábil em \$.
- Medições para Nível 2 são aceitáveis: ① Tempo p/ planejamento e monitoração do plano ② % de cumprimento do plano.
- Atenção às verificações 1 e 2 (Ve1 e Ve2) do SPP e SPTO que envolvem a gerência sênior e gerência de projeto.

Repetível



1

2

Gerencia de Requisitos - RM

Planejamento de Projeto de Software - SPP

Acompanhamento e Supervisão de Projeto de Software - SPTO

Gerencia de Subcontratado de Software - SSM - **Não aplicável**

Garantia da Qualidade de Software - SQA

Gerência da Configuração de Software - SCM



Considerações - KPA's Nível 2



Áreas chave do processo

- O foco principal da KPA é no processo de SQA. A atuação do SQA está descrita nas Verificações das demais KPA's.
- É recomendável o treinamento no modelo CMM para as pessoas que irão atuar como SQA.
- O plano de SQA pode estar incluso no plano de projeto - principalmente para projetos "pequenos".
- Recomenda-se que o SQA relate não só as "não conformidades" mas também os sucessos do processo de software.
- Para pequenas organizações o Grupo SQA (Ab1) pode ser formado por uma "pessoa" (atentar para a independência com o projeto).

Repetível



Gerencia de Requisitos - RM
Planejamento de Projeto de Software - SPP
Acompanhamento e Supervisão de Projeto de Software - SPTO
Gerencia de Subcontratado de Software - SSM - **Não aplicável**
Garantia da Qualidade de Software - SQA
Gerência da Configuração de Software - SCM



Considerações - KPA's Nível 2



Áreas chave do processo

- Podem ser estruturados SQA do processo e SQA do produto antes de sua entrega ao cliente (Ac5).
- Processo de não conformidade da ISO 9000 pode ser aplicado para o relato do não cumprimento de atividades e produtos de trabalho e envio para gerência sênior (Ac7)
- Atividade 8 (Ac8) pode não ser aplicável à organização - relação com SQA do cliente.
- Análise crítica das atividades de SQA por especialista independentes (Ve3) - Pode ser feito por auditores ISO 9000; SEPG ou consultores.

Repetível



Gerencia de Requisitos - RM
Planejamento de Projeto de Software - SPP
Acompanhamento e Supervisão de Projeto de Software - SPTO
Gerencia de Subcontratado de Software - SSM - **Não aplicável**
Garantia da Qualidade de Software - SQA
Gerência da Configuração de Software - SCM



Considerações - KPA's Nível 2



Áreas chave do processo

- O plano de SCM pode estar incluso no plano de projeto - principalmente para projetos “pequenos”. (inclusive junto com plano de SQA)
- Definir claramente quem é e quais as atribuições do SCCB. (Ab1)
- Auditorias de *baseline* não são uma atribuição do SQA e podem ser feitas pelos desenvolvedores.
- Em algumas organizações (pequenas) os grupos SQA e SCM podem ser o mesmo, mas são necessários procedimentos diferentes. (atenção à independência)
- O procedimento para criação a partir da *baseline* deve ser bem definido (autorização do SCCB; qual *release* está no cliente; como recriar o produto do cliente)

Repetível



1

2

Gerencia de Requisitos - RM
Planejamento de Projeto de Software - SPP
Acompanhamento e Supervisão de Projeto de Software - SPTO
Gerencia de Subcontratado de Software - SSM - **Não aplicável**
Garantia da Qualidade de Software - SQA
Gerência da Configuração de Software - SCM



Considerações Nível 3

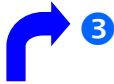


Considerações - KPA's Nível 3

Áreas chave do processo

- Existência de um grupo responsável pelo processo de software da organização com capacitação adequada (conhecer a organização/ modelo); possuir tempo de dedicação e recursos. (SEPG)
- Existência do plano de melhorias – IDEAL - PDCA - monitorado e aprimorado continuamente.
- Avaliação periódica do processo de software - (auditorias ISO 9000, auto avaliações, *appraisal*)
- O SQA não verifica as atividades na área chave OPF, a qual deve ser executada pela gerência sênior (Interação SEPG ↔ Gerência)
- Processo de Software Padrão da Organização com respectivas propriedades (ciclo de vida; diretrizes de adaptação; Banco de Dados; Biblioteca de documentação; OSSP ↔ PDSP)

Definido



2

3

Foco no Processo da Organização - OPF

Definição do Processo da Organização - OPD

Programa de Treinamento - TP

Gerência Integrada de Software - ISM

Engenharia de Produto de Software - SPE

Coordenação entre Grupos - IC

Revisões por Pares - PR

IV Simpósio Internacional de Melhoria de Processo de Software

49



Considerações - KPA's Nível 3

Áreas chave do processo

- Plano de Treinamento (Ac1) - recomenda-se estabelecer uma matriz de requisitos mínimos por função/atividade, voltada aos conhecimentos necessário de gestão e de processo.
- Comprovar que as pessoas que desempenham o treinamento estão capacitadas para isto.(ex. técnicas de treinamento) (TP - Ab1)
- Medir a qualidade e situação do programa de treinamento e manter registros (avaliação dos treinamentos, evolução do plano,etc.)
- Procedimento de exceção (TP Ac 5 - *Waiver Procedure*) - A gerência deve estar envolvida pois é ela que deve possuir o conhecimento da capacitação das pessoas.

Definido



2

3

Foco no Processo da Organização - OPF

Definição do Processo da Organização - OPD

Programa de Treinamento - TP

Gerência Integrada de Software - ISM

Engenharia de Produto de Software - SPE

Coordenação entre Grupos - IC

Revisões por Pares - PR

IV Simpósio Internacional de Melhoria de Processo de Software

50



Considerações - KPA's Nível 3



Áreas chave do processo

- Forte correlação com as Áreas Chave SPP e SPTO porém, a “palavra chave” nesta KPA é Gerência integrada.
- As estimativas devem ser gerenciadas → monitoradas - sua situação avaliada com correção de rumos - maior refinamento de níveis históricos incluindo análise crítica para a melhoria dos métodos de sua obtenção - uma base de dados já deve ser utilizada. (Ac 5; 6; 7; 8)
- Gerência de riscos (Ac 10)
- Critérios claros de adaptação (*tailoring*) do Processo de Software Padrão da Organização (OSSP) para estabelecer o Processo de Software Definido para o Projeto (PDSP).

Definido



2

3

Foco no Processo da Organização - OPF
Definição do Processo da Organização - OPD
Programa de Treinamento - TP

Gerência Integrada de Software - ISM

Engenharia de Produto de Software - SPE
Coordenação entre Grupos - IC
Revisões por Pares - PR



IV Simpósio Internacional de Melhoria de Processo de Software

51

Considerações - KPA's Nível 3



Áreas chave do processo

- Rastreabilidade aos requisitos de software e sua consistência com:
 - Os planos para a realização do projeto de software
 - A codificação
 - Os testes de integração, sistema e aceitação
 - A documentação de operação do software
 - Os dados obtidos nas *peer reviews*(Ac 2; 3; 4; 5; 6; 7; 10)

Definido



2

3

Foco no Processo da Organização - OPF
Definição do Processo da Organização - OPD
Programa de Treinamento - TP

Gerência Integrada de Software - ISM

Engenharia de Produto de Software - SPE
Coordenação entre Grupos - IC
Revisões por Pares - PR



IV Simpósio Internacional de Melhoria de Processo de Software

52

Áreas chave do processo

- Devem ser definidos os meios/métodos de comunicação entre grupos de engenharia (reuniões sistemáticas, e-mail, Intranet, etc.)
- O foco principal é que todos os grupos de engenharia entendam os requisitos do cliente e que estejam a par de suas responsabilidades ↔ Participação ativa da engenharia de software
- Deve estar claramente definido o responsável (is) para a solução de dependências críticas e assuntos não resolvidos entre grupos de engenharia (Ac4; 6).

Definido



2

Foco no Processo da Organização - OPF
Definição do Processo da Organização - OPD
Programa de Treinamento - TP
Gerência Integrada de Software - ISM
Engenharia de Produto de Software - SPE
Coordenação entre Grupos - IC
Revisões por Pares - PR



Áreas chave do processo

- Resultados da *peer reviews* **não podem** ser utilizados pela gerência para a avaliação de desempenho de pessoas ou grupos.
- O plano de *peer review* pode estar incluso no plano de projeto - principalmente para projetos “pequenos”. (inclusive junto com plano de SQA e SCM)
- A completa finalização da cada *peer review* (identificação, retrabalho, nova checagem, finalização) é uma atividade importante para que os gerentes entendam e gerenciem adequadamente os projetos (Ac 2.7)

Definido



2

Foco no Processo da Organização - OPF
Definição do Processo da Organização - OPD
Programa de Treinamento - TP
Gerência Integrada de Software - ISM
Engenharia de Produto de Software - SPE
Coordenação entre Grupos - IC
Revisões por Pares - PR



Áreas chave do processo

Geral

Repetitivo



1

2



- As políticas organizacionais escritas requeridas nos “Commitments” podem ser Normas, Instruções Operacionais ou um conjunto destas, com a descrição destes compromissos.
- As verificações da Gerência Sênior e Gerente de Projeto (Ve1 e Ve2) podem ser todas unificadas em uma reunião semanal; quinzenal; etc. Porém atenção “review” não é uma revisão e sim uma análise crítica.
- Os recursos e fundos adequados (Ab3 *geralmente*) para desempenhar as atividades são verificados por meio de entrevistas com envolvidos.
- É recomendável efetuar adaptações das funções. Exemplos:
 - Gerente de Projeto = Gerente de seção de software
 - Grupo SQA = um desenvolvedor não relacionado com o projeto em avaliação.
 - Gerencia Sênior = Gerente de área + Gerente do Depto
- Uma pessoa pode ter várias funções / atribuições no processo de desenvolvimento de software - “vários chapéus”



Áreas chave do processo

Geral

Repetitivo



1

2



- Atenção às práticas chave que solicitam “*documented procedure*” pois requerem um documento (Norma; Instrução; ou qualquer descrição escrita do curso das ações a serem feitas para desempenhar uma tarefa)
 - Atenção às práticas chave que solicitam “*managed and controlled*” como:
 - Declaração de trabalho (statement of work - SPP / Ab1)
 - Plano de Projeto de Software (SPP / Ac6 e SPTO / Ac2)
 - Dados de planejamento e replanejamento (SPP / Ac15 e SPTO / Ac11)
 - Planos de SQA e SCM (SQA / Ac1 e SCM / Ac1)
 - Documentos de não conformidade (SQA / Ac7)
- Implica que o produto de trabalho não faz parte da “baseline” e, apesar de não estarem sob gerência de configuração, devem ser controlados (versão e mudanças), para cada projeto.



Web sites e literatura de referência

Web sites e literatura



- Software Engineering Institute - <http://www.sei.cmu.edu/>
- European Software Institute - <http://www.esi.es/>
- Quality links for ISO; SPICE; CMM; CMMI; Quality Magazines, etc. - <http://www.tantara.ab.ca/info.htm>
- Practical Software and Systems Measurement Support Center - <http://www.psmc.com/>
- Quality Plus Technologies - <http://www.qualityplustech.com/>
- Software Productivity Consortium - <http://www.software.org/>
- MCT - Ministério da Ciencia e Tecnologia - Tecnologia da Informação - Qualidade e Produtividade
<http://www.mct.gov.br/sepin/Dsi/qualidad/Qualidade.htm>

- The Capability Maturity Model Guidelines for Improving the Software Process by Mark C. Paulk, et al ISBN: 0201546647
- Software Process Improvement Practical Guidelines for Business Success by Sami Zahran ISBN: 020117782X
- CMM in Practice: Processes for Executing Software Projects at Infosys by Pankaj Jalote ISBN: 0201616262
- Successful Software Process Improvement by Robert B. Grady ISBN: 0136266231
- Comparing ISO 9000 Malcolm Baldrige and the SEI CMM for Software by Michael O. Tingey ISBN: 0133762602
- Practical Software Measurement: Objective Information for Decision Makers by John McGarry, David Card, Cheryl Jones, Beth Layman, Elizabeth Clark, Joseph Dean, Fred Hall ISBN: 0201715163



- Tradução do SW-CMM - Introdução e Nível 2 - MCT/CPqD-
<http://www.mct.gov.br/sepin/Dsi/qualidad/Qualidade.htm>
 - Tailoring SW-CMM - TR024_94
 - SW_Proc.Framework - SR009_97
 - SPI Infrastructure - HB001_94
 - Software Measurement Guidebook - HB002_96
 - Training Guidelines - TR007_95
 - IDEAL - HB001_96
- } <http://www.sei.cmu.edu/publications/lists.html>
- Engenharia de Software com CMM - Soeli T. Fiorini ISBN: 8585840846
 - Qualidade e Produtividade em Software - Kival Chaves Weber; Ana Regina C. Rocha; Célia J. Nascimento ISBN: 8534613222
 - Qualidade de Software - Teoria e Prática; Ana Regina Cavalcante da Rocha ISBN: 8587918540



“Excelência é uma habilidade conquistada através de treinamento e prática. Nós somos aquilo que fazemos repetidamente. Excelência, então, não é um ato, mas sim um hábito.”

Aristóteles (384 – 322 a.C.)



Obrigado

Renato Luiz Della Volpe

renato_volpe@uol.com.br

cel - (0_11) 9678-7157

SIMPÓSIO
..... 2002

Setembro / 2002