

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação
ISSN 0103-2569

**Uma Visão do Dynamic CMM
para Pequenas Organizações**

**Luciano Tadeu Esteves Pansanato
Nilson Santos Costa
Rosely Sanches**

Nº 236

RELATÓRIOS TÉCNICOS



**São Carlos – SP
Jul./2004**

Sumário

Lista de Figuras	ii
Lista de Quadros	ii
1 Introdução	1
1.1 Motivação	2
1.2 Objetivo	3
1.3 Organização	3
2 Papéis em Pequenas Organizações	4
3 Modelos para Pequenas Organizações	6
3.1 Organização XXS (eXtra eXtra Small)	6
3.2 Organização XS (eXtra Small)	8
3.3 Organização S (Small)	10
3.4 Papéis e Responsabilidades	11
4 Áreas-chave de Processo	12
4.1 Gerenciamento de Requisitos	13
4.2 Planejamento de Projeto de Software	15
4.3 Acompanhamento e Supervisão de Projeto de Software	17
4.4 Gestão de Subcontratação de Software	19
4.5 Garantia da Qualidade de Software	21
4.6 Gerenciamento de Configuração de Software	23
5 Implementação do Dynamic CMM	26
5.1 Selecionar-Indicar-Treinar	27
5.1.1 Selecionar	27
5.1.2 Indicar	28
5.1.3 Treinar	28
5.2 Priorizar	29
5.3 Workshop	29
5.4 <i>D-Project</i> Piloto	30
5.5 Analisar	30
6 Conclusões	31
Referências	32
Apêndice – Listas de Verificação	33

Lista de Figuras

Figura 1. Os papéis em uma organização XXS [Orci e Laryd 2000a].	7
Figura 2. Os papéis em uma organização XS [Orci e Laryd 2000a].	9
Figura 3. Os papéis em uma organização S [Orci e Laryd 2000a].	10
Figura 4. Semântica dos símbolos [Orci e Laryd 2000a].	13
Figura 5. Gerenciamento de Requisitos – Visão Geral [Orci e Laryd 2000a].	14
Figura 6. Gerenciamento de Requisitos – Atividades [Orci e Laryd 2000a].	15
Figura 7. Planejamento de Projeto de Software – Visão Geral [Orci e Laryd 2000a].	16
Figura 8. Planejamento de Projeto de Software – Atividades [Orci e Laryd 2000a].	17
Figura 9. Acompanhamento de Projeto de Software – Visão Geral [Orci e Laryd 2000a].	18
Figura 10. Acompanhamento de Projeto de Software – Atividades [Orci e Laryd 2000a].	19
Figura 11. Gestão de Subcontratação de Software – Visão Geral [Orci e Laryd 2000a].	20
Figura 12. Gestão de Subcontratação de Software – Atividades [Orci e Laryd 2000a].	21
Figura 13. Garantia da Qualidade de Software – Visão geral [Orci e Laryd 2000a].	22
Figura 14. Garantia da Qualidade de Software – Atividades [Orci e Laryd 2000a].	23
Figura 15. Gerenciamento de Configuração de Software – Visão Geral [Orci e Laryd 2000a].	24
Figura 16. Gerenciamento de Configuração de Software – Atividades [Orci e Laryd 2000a].	25
Figura 17. Um <i>I-Process</i> incluindo um <i>I-Project</i> [Orci e Laryd 2000b].	27

Lista de Quadros

Quadro 1. Modelos para pequenas organizações [Orci e Laryd 2000a].	6
Quadro 2. Papéis no nível 2 do CMM [Laryd e Orci 2000].	11
Quadro 3. Pontos de entrada para o Dynamic CMM [Orci e Laryd 2000b].	28

1 Introdução

A engenharia de software, embora possua várias definições, segundo Pressman [2000] é uma disciplina que pode ser vista, de forma objetiva, como o estabelecimento e a utilização dos princípios básicos de engenharia com a finalidade de desenvolver software de maneira sistemática e econômica, resultando em um produto confiável e eficiente. Ela agrega três elementos fundamentais: métodos, ferramentas e procedimentos. A maneira como esses elementos estão agregados definem os diversos paradigmas da engenharia de software. Independentemente do paradigma escolhido, o processo de desenvolvimento de software possui três fases genéricas: definição, desenvolvimento e manutenção. Acompanhando todas essas fases, é realizado um conjunto de atividades para assegurar que a qualidade seja mantida em cada passo do processo de software, para obter um produto de software com qualidade.

À medida que o desenvolvimento de software se torna mais competitivo, a melhoria da qualidade dos produtos de software passa a não ser apenas um diferencial para as organizações mas um fator crítico para a sobrevivência destas [Rocha et al. 2001]. Com o intuito de aperfeiçoar o desenvolvimento de software e obter produtos com os níveis desejáveis de qualidade, a última década assistiu a uma mudança de enfoque com relação ao processo de desenvolvimento de software. Na nova abordagem, o enfoque principal está na garantia da qualidade do próprio processo produtivo, visto que este tem se mostrado o fator determinante para o alcance da qualidade do produto final. A partir dessa mudança de enfoque, intensificou-se a pesquisa sobre o processo de desenvolvimento e várias normas e modelos de qualidade foram definidos para auxiliar na definição e melhoria de processos de software. Dentre as diversas abordagens para subsidiar a melhoria de processos, podem ser citadas: a ISO/IEC 12207, o modelo SW-CMM (*Software Capability Maturity Model*) e o SPICE (*Software Process Improvement and Capability dEtermination*, futura norma ISO/IEC 15504).

O modelo SW-CMM foi desenvolvido pelo SEI¹ (*Software Engineering Institute*), ligado à *Carnegie Mellon University* [Paulk et al. 1995] e financiado pelo DoD (Departamento de Defesa Norte-Americano), com o objetivo de estabelecer um padrão de qualidade para o software desenvolvido para as forças armadas. O SW-CMM foi concebido para o desenvolvimento de grandes projetos militares e, para sua aplicação em projetos menores e em outras áreas é necessário um trabalho cuidadoso de interpretação e adequação à realidade da organização. Essa adequação foi prevista na própria concepção do modelo, conforme descrito nos relatórios técnicos do SEI [Rocha et al. 2001].

Neste relatório técnico é descrito o trabalho de pesquisa desenvolvido por Terttu Orci e Astrid Laryd da Umeå University, Sweeden. Segundo Orci e Laryd [2000a; 2000b], os modelos existentes para melhoria de processo (SW-CMM, por exemplo) não são aplicáveis diretamente em pequenas organizações. Nesse sentido, eles propõem um modelo denominado Dynamic CMM para pequenas organizações, que pode ser aplicado desde o início da organização, suportando o seu crescimento até que esteja pronta para mudar para o SW-CMM original.

¹ <http://www.sei.cmu.edu>

1.1 Motivação

A aceitação do modelo SW-CMM para a melhoria de processo de software tem sido grande, especialmente nos Estados Unidos e no mercado Europeu. O SW-CMM, denominado apenas de CMM na sequência deste trabalho, é descrito na literatura [Paulk et al. 1995] e disponibilizado publicamente pelo SEI². As vantagens de utilizar o CMM para a melhoria de processo de software também têm sido publicadas pelo SEI. A implementação do CMM em uma organização é uma tarefa difícil, assim como é a maioria dos esforços de melhoria, exigindo outra maneira de pensar e a execução de outras tarefas pelo pessoal, as quais não costumam executar.

Nas organizações que estão no nível 1 do CMM, o processo de software é caracterizado como *ad hoc*, e até mesmo caótico [Paulk et al. 1995]. Quando o caos é um fato, com certeza é necessário iniciar um programa de melhoria. Entretanto, seria prudente iniciar um programa de melhoria antes que o caos seja realidade, ou mais convenientemente, quando a organização inicia suas operações. Nesse caso, não seriam consideradas as atividades de melhoria, mas as boas práticas de gerenciamento de software.

Segundo Laryd e Orci [2000], a melhor estratégia é iniciar um programa de melhoria quando a organização é uma organização muito pequena, com poucos engenheiros de software e uma hierarquia de gerenciamento simples. Na fase inicial de uma organização com poucos engenheiros de software e com uma ou poucas versões de um produto ou somente um projeto em execução de cada vez, a comunicação é simples, o gerenciamento de configuração é relativamente fácil, cada engenheiro de software sabe o que o colega está fazendo, o desenvolvimento e o gerenciamento não apresentam problemas grandes.

No entanto, a organização poderá crescer se tiver sucesso. Depois de algum tempo, haverá muitos engenheiros de software, diversos gerentes de projeto especializados em áreas diferentes, e uma hierarquia de gerenciamento complexa. Nessa fase de uma organização, haverá diversas versões do primeiro produto de software, simultaneamente com a introdução de novos produtos e serviços, novas áreas de aplicação, e novas ferramentas e métodos. A situação ficará complicada em algum momento, pois os engenheiros de software ficarão cada vez mais sobrecarregados com as correções e mudanças no código, e não será mais fácil saber o que o colega está fazendo ou qual a versão de qual compilador foi utilizado para gerar uma determinada versão de um determinado produto para um determinado cliente. O gerenciamento perde supervisão exceto se fornecida por meio da evidência visível do progresso nos projetos em desenvolvimento.

Para evitar a situação anteriormente citada, uma organização deve ter o foco nos processos de software antes dela realmente precisar, isto é, no início de suas operações. Entretanto, os modelos existentes não são aplicáveis diretamente em pequenas organizações. O CMM, por exemplo, propõe mais de 25 papéis organizacionais no nível 2, cada um deles com várias tarefas e responsabilidades. Nas pequenas organizações não existem pessoas suficientes para preencher todos os papéis propostos, e muitos desses papéis não são necessários. Além disso, os modelos são geralmente descritos por meio de um número grande de páginas de texto, e o trabalho para compreender o conteúdo é árduo e demorado. Portanto, os modelos existentes precisam ser minimizados em escala para as necessidades das pequenas

² <http://www.sei.cmu.edu/cmm/cmms/cmms.html>

empresas. Ao mesmo tempo, é importante que um modelo possa ser aplicado continuamente, à medida que a organização cresce, caso contrário deixará de ser útil após algum tempo.

1.2 Objetivo

O objetivo da pesquisa de Laryd e Orci [2000] é desenvolver modelos de melhoria de processo de software para pequenas organizações. Os modelos devem ser usáveis desde o início das operações de uma organização, dinâmicos no sentido de suportar o crescimento da organização, e fáceis de supervisionar. As razões para escolher o CMM como base foram as seguintes: o modelo é bastante conhecido, está bem descrito, e disponível publicamente.

O modelo descrito, denominado Dynamic CMM, foi desenvolvido para ser aplicado a partir do início das operações de uma organização até que o número de funcionários exceda 50, que é o limite para as pequenas organizações de acordo com a classificação do European Community (EC). Após esse limite, a organização deve prosseguir utilizando o CMM original.

O desenvolvimento do Dynamic CMM foi baseado no bom senso, no conhecimento sobre o CMM, na experiência industrial e no conhecimento teórico de engenharia de software em geral, e de melhoria de processo em particular. O modelo pode ser utilizado por profissionais de melhoria de processo de software (SPI), pelo pessoal interno da organização com alguma experiência em SPI e pela gerência. A idéia básica é que os usuários do modelo possam obter facilmente uma visão geral do modelo, da magnitude do esforço necessário e dos papéis, responsabilidades, tarefas e documentos. Assim, o CMM original foi interpretado, reduzido, reorganizado, e parcialmente representado por meio de uma notação gráfica.

A preocupação com a usabilidade do modelo para as pequenas organizações resultou no foco nos papéis e na decisão de quais deles são reais e aplicáveis em pequenas organizações, até mesmo no caso da organização consistir em somente uma pessoa. A preocupação com o aspecto dinâmico resultou na subclassificação das pequenas organizações em três subclasses, baseada no número de funcionários e no número de produtos/versões ou projetos. Por último, a preocupação com supervisão e simplicidade resultou na representação gráfica das principais atividades das áreas-chave de processo (KPAs). Essas representações são organizadas segundo os papéis necessários para a implementação e as responsabilidades associadas a estes papéis.

1.3 Organização

Este relatório técnico está organizado como segue. Na Seção 2, são apresentados os papéis no contexto de pequenas organizações. Na Seção 3, são apresentados os modelos para pequenas organizações. Na Seção 4, são apresentadas as seis áreas-chave de processo do nível 2 do CMM no contexto das pequenas organizações. A visão geral e as atividades de cada área-chave de processo são apresentadas utilizando uma notação gráfica. Na Seção 5, é apresentado um guia de implementação para o modelo Dynamic CMM. Finalmente, as conclusões são apresentadas na Seção 6.

2 Papéis em Pequenas Organizações

A razão mais importante para introduzir um modelo para pequenas organizações é o número grande de papéis, e responsabilidades associadas aos papéis, proposto pelo CMM [Orci e Laryd 2000a]. A definição e distribuição das responsabilidades consistem na parte mais importante no modelo e os papéis são somente portadores das responsabilidades. Isso significa que uma responsabilidade associada a um papel pode ser compartilhada por uma ou várias pessoas, ao mesmo tempo em que as pessoas também podem ter outros papéis.

A seguir, os papéis relevantes para pequenas organizações são descritos resumidamente. Para uma organização muito pequena, alguns papéis não são relevantes. Deve-se notar que existem poucos conflitos no sentido de que a mesma pessoa não deve ter todos os papéis. Os papéis relevantes para os diferentes tamanhos de pequenas organizações, os papéis que são irrelevantes, e aqueles que podem ser compartilhados entre as pessoas, são discutidos na próxima seção.

As abreviações dos nomes dos papéis são as do CMM original. Os papéis considerados para o Dynamic CMM são os seguintes [Orci e Laryd 2000a]:

- **Gerente Sênior** (*Senior Manager*) SM. O gerente sênior tem um papel administrativo global, e responsabilidade por todos os projetos da organização, incluindo a estratégia de longo prazo para melhoria do processo de software.
- **Gerente de Projeto** (*Project Manager*) PM. O gerente de projeto tem responsabilidade total em um projeto. Ele controla, administra e gerencia o trabalho e tem responsabilidade global no sistema todo relativo ao cliente. O grupo de engenheiros de software reporta-se continuamente ao gerente de projeto.
- **Gerente de Software** (*Software Manager*) SWM. O gerente de software é responsável pelo ambiente de desenvolvimento e a operação do software e hardware. Ele tem a responsabilidade de adaptar o software ao computador/ambiente de software do cliente e/ou usuário final.
- **Engenheiro de Software** (*Software Engineer*) SE. O engenheiro de software trabalha com desenvolvimento e manutenção de software, executando atividades como análise de requisitos, projeto, codificação, teste e redação de documentação técnica.
- **Grupo de Sistema** (*System Group*) SG. O grupo de sistema tem a responsabilidade de especificar requisitos, alocar requisitos a hardware e software, especificar interfaces e controlar o projeto para manter a consistência entre os componentes durante o ciclo de vida total do projeto.
- **Grupo de Teste de Sistema** (*System Test Group*) STG. O grupo de teste de sistema é responsável pelos testes de sistema, enquanto os engenheiros de software têm a responsabilidade pelos testes durante o desenvolvimento. A validação e verificação são fatores muito importantes para obter um produto de alta qualidade.
- **Grupo de Gerenciamento de Configuração de Software** (*Software Configuration Management Group*) SCM. O grupo de gerenciamento de configuração de software planeja e executa as atividades de gerenciamento de configuração.
- **Grupo de Controle de Configuração de Software** (*Software Configuration Control Board*) SCCB. O grupo de controle de configuração de software conduz e autoriza todas as mudanças nas linhas básicas (*baselines*). O gerenciamento de

biblioteca de linha básica é revisado e aprovado por esse grupo antes que uma ação seja tomada. Para as organizações com menos de 16 funcionários, as tarefas são atribuídas ao grupo SCM.

- **Grupo de Garantia de Qualidade de Software** (*Software Quality Assurance Group*) SQA. O grupo de garantia de qualidade de software planeja e atua em atividades de garantia de qualidade para garantir que as atividades de desenvolvimento de software e os produtos não divergem dos padrões. É importante que o grupo seja independente do gerenciamento e desenvolvimento. O grupo SQA reporta-se diretamente ao gerente sênior (SM).
- **Grupo de SQA do Cliente** (*Customer SQA*) CSQA. Grupo de garantia de qualidade do cliente. Relevante somente para as organizações com desenvolvimento de soluções específicas para clientes.
- **Marketing e Vendas** (*Marketing and Sales*) MS. O papel de marketing e vendas não é muito enfatizado no CMM. As responsabilidades e tarefas são limitadas. Entretanto, há um papel importante: ser responsável pela documentação e projetar contratos de fornecedor (subcontratado).
- **Grupo de Suporte à Documentação** (*Documentation Support Group*) DSG. Para as organizações com ao menos 16 funcionários, a necessidade por suporte à documentação deveria ser significativa. O grupo de suporte à documentação é responsável pelas *templates* e ferramentas para a documentação de software, e também pela documentação necessária para vendas e marketing. O engenheiro de software (SE) é responsável pela documentação técnica.
- **Grupo de Gestão de Subcontratação de Software** (*Software Subcontract Management*) SSM. O grupo de gestão de subcontratação de software, para as organizações com ao menos 16 funcionários, é responsável pelos fornecedores (subcontratados). Ele é responsável pela seleção de fornecedores qualificados e por projetar um contrato de fornecedor junto com marketing e vendas.

Uma relação mais detalhada das responsabilidades e tarefas associadas aos papéis descritos anteriormente pode ser encontrada em [Orci e Laryd 2000a].

3 Modelos para Pequenas Organizações

De acordo com a classificação do European Community (EC), uma organização pequena tem de 1 a 50 funcionários. Os funcionários considerados compreendem o pessoal de desenvolvimento, gerenciamento, ou marketing e vendas, e estão excluídos o pessoal relacionado a serviços administrativos e recursos humanos. Segundo Laryd e Orci [2000], são aplicadas condições especiais a uma organização com um ou dois funcionários, porque é fácil estar informado continuamente do trabalho do colega (engenheiro). Essas organizações são denominadas de eXtra eXtra Small (XXS). Assim que a organização cresce para três pessoas, existe o risco de perder a supervisão e facilidade de comunicação. Além disso, uma organização com três funcionários é muito menor e mais fácil de gerenciar do que uma organização com aproximadamente 50 funcionários, vários produtos, várias versões de cada produto, ou vários clientes. Essas organizações são classificadas em eXtra Small (XS), de 3 a 15 funcionários, e Small (S), de 16 a 50 funcionários. Esses modelos para pequenas organizações são resumidos no Quadro 1.

Quadro 1. Modelos para pequenas organizações [Orci e Laryd 2000a].

Classificação	Características
XXS (eXtra eXtra Small)	1-2 funcionários e um produto
XS (eXtra Small)	3-15 funcionários e vários produtos/versões
S (Small)	16-50 funcionários e vários produtos/versões

Os modelos de organizações (XXS, XS e S) são planejados para a aplicação tanto em organizações que desenvolvem produtos de software para o mercado aberto, quanto em organizações que desenvolvem soluções específicas para clientes. Do ponto de vista do CMM, não há distinção de um tipo de organização para a outra; os requisitos básicos são os mesmos. As diferenças existentes são apresentadas explicitamente no texto. Nas próximas seções, os modelos são apresentados detalhadamente.

3.1 Organização XXS (eXtra eXtra Small)

Uma organização XXS é uma organização de uma ou duas pessoas e que trabalha somente com um produto. Esse é o cenário comum no início de uma empresa nova. À medida que a organização cresce, aumentam o número de funcionários e o número de produtos/versões.

Os papéis relevantes em uma organização XXS são mostrados na Figura 1. Na legenda, é indicado que uma ligação entre os papéis (os círculos) tem a semântica de que a mesma pessoa pode compartilhar os papéis. Por exemplo, o gerente de projeto pode também trabalhar como um engenheiro de software (SE). Essa semântica é uma relação binária, mais precisamente uma relação de equivalência e, portanto, a transitividade pode ser aplicada [Laryd e Orci 2000].

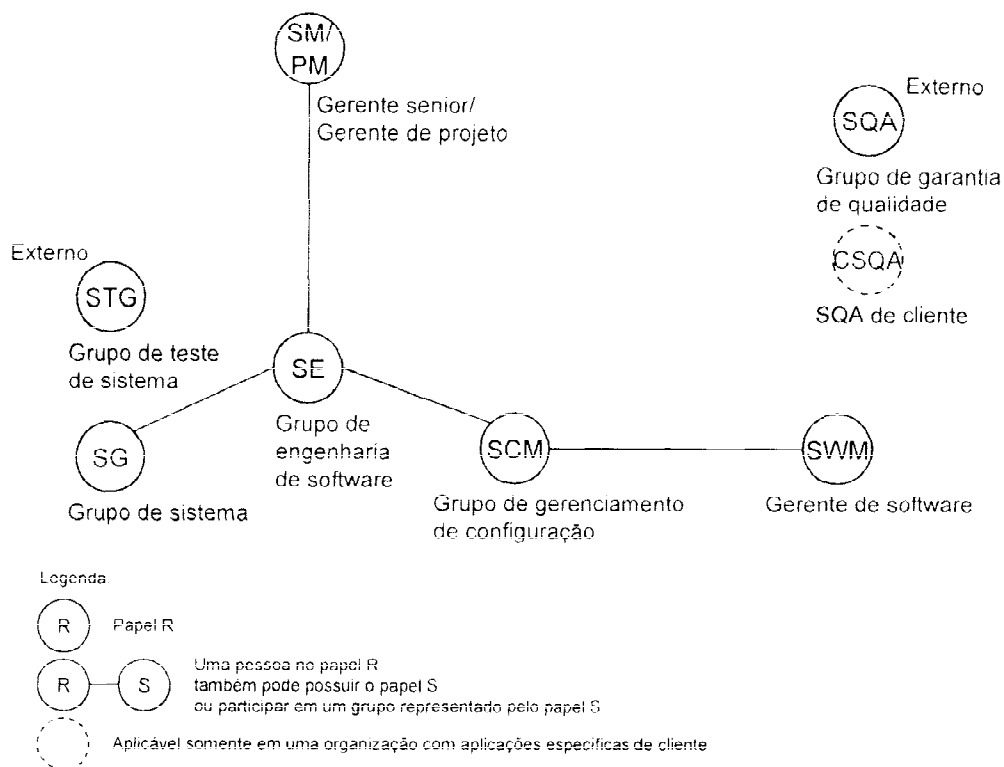


Figura 1. Os papéis em uma organização XXS [Orci e Laryd 2000a].

Em uma organização com um ou dois funcionários, certamente não existem grandes problemas com *insight* no trabalho de outra pessoa e, portanto, não é necessário um gerenciamento de projeto formal. Entretanto, algumas das tarefas de gerenciamento de projeto usuais como planejamento e acompanhamento de projeto não podem ser negligenciadas. Essas tarefas são atividades de gerenciamento e, portanto, são atribuídas ao gerente sênior (SM/PM). Os dois papéis foram combinados em um para indicar que ambos estão sob responsabilidade da mesma pessoa.

Se a organização tem somente uma pessoa, essa pessoa é SM/PM e SE. Em uma organização de duas pessoas, uma pode ser SM/PM e também trabalhar como SE, enquanto a outra pessoa faz o papel de SM/PM.

O grupo de sistema (SG) é responsável pela integração do hardware e de outro software necessário para o produto. Esse papel também inclui a responsabilidade relativa à adaptação ao cliente, isto é, a integração dentro do ambiente do cliente. O papel SG pode ser assumido por uma pessoa com o papel SE.

O grupo de teste de sistema (STG) é responsável pelos testes de sistema, enquanto os engenheiros de software têm a responsabilidade pelos testes durante o desenvolvimento. O grupo STG é responsável pela validação e verificação do sistema todo, e são fatores muito importantes para garantir alta qualidade. Isso exige uma pessoa que seja independente do pessoal de desenvolvimento, isto é, nenhum SE deveria assumir esse papel. Entretanto, isso é difícil em uma organização XXS. Para as organizações com aplicações específicas de cliente, é recomendado o grupo de garantia de qualidade de cliente (CSQA), responsável pelos testes de aceitação. Para outras organizações, é recomendada a utilização de recursos externos.

O gerente de software (SWM) é responsável pelo ambiente de desenvolvimento e também pela operação diária do hardware e software na organização. A mesma pessoa pode ter o papel de SWM e SCM (o responsável pelo gerenciamento de configuração e gerenciamento de versão). Esses dois papéis podem ser combinados com o papel SE.

A garantia de qualidade de software (SQA) não é permitida ser compartilhada com uma pessoa trabalhando no desenvolvimento ou gerenciamento. Assim, é irreal encontrar recursos internos em uma organização XXS para a revisão independente e também para atividades diárias de garantia de qualidade. As organizações com aplicações específicas de cliente podem utilizar o grupo de garantia de qualidade de cliente (CSQA), se existir tal grupo; caso contrário, recursos externos podem ser contratados.

O SE é responsável pela documentação de programa; outras documentações são responsabilidade do SM.

Em uma organização XXS, a utilização de subcontratação é irreal, ao menos no início. Portanto, o papel responsável pela subcontratação (SSM) é omitido. O papel de marketing e vendas (MS) também é omitido. O MS não é um papel importante no CMM, e a responsabilidade associada a ele é muito limitada. Esse papel torna-se importante quando o produto está pronto para o lançamento. Entretanto, nesse ponto, a empresa provavelmente cresceu para uma organização XS. Nesse caso, o papel de marketing e vendas pode ser associado ao gerente sênior (SM).

3.2 Organização XS (eXtra Small)

Uma organização XS é uma organização de 3 a 15 funcionários e tem poucos produtos em desenvolvimento. Se a organização está desenvolvendo produtos para um mercado aberto, o mais provável é que ela passe de XXS para XS ao mesmo tempo em que a primeira versão é lançada, isto é, quando inicia o difícil trabalho de gerenciamento de alterações e a manutenção de várias versões sucessivas. A vida após o primeiro produto é de grande importância estratégica, e para ser capaz de manter um primeiro produto bem sucedido no mercado, ao mesmo tempo em que novos produtos estão a caminho, é muito provável que seja necessário recrutar pessoal novo.

Com as novas tarefas, surgem novos papéis ao mesmo tempo em que os velhos são alterados. Os papéis em uma organização XS são ilustrados na Figura 2. Os papéis que foram inseridos em comparação com o modelo XXS estão sombreados. Os dois quadros significam que vários produtos são comercializados e/ou estão em desenvolvimento. Cada um dos projetos tem os mesmos papéis, isto é, para cada projeto existe um gerente de projeto (PM), um grupo de sistema (SG), um grupo de teste de sistema (STG), e um grupo de gerenciamento de configuração (SCM).

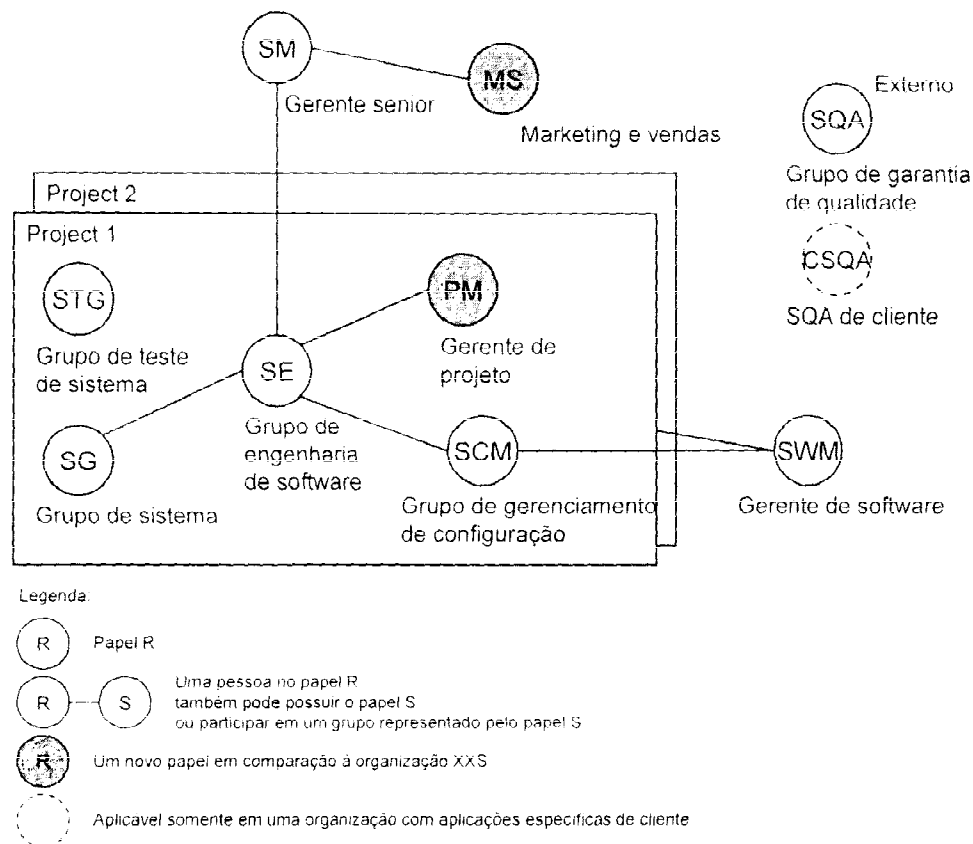


Figura 2. Os papéis em uma organização XS [Orci e Laryd 2000a].

O papel de gerente de projeto (PM) é muito importante. Um gerenciamento de projeto correto requer um gerente de projeto e deve existir um gerente de projeto, formalmente nomeado para cada projeto. O gerente sênior não precisa mais compartilhar o papel com o gerente de projeto, mas pode assumir o papel de gerente de projeto para alguns dos projetos da organização.

O papel de marketing e vendas (MS) torna-se mais importante à medida que a organização cresce. O grupo de teste de sistema (STG), suposto ser um serviço externo na organização XXS, agora pode ser um papel interno à medida que o número de produtos e versões aumenta. Naturalmente, recursos externos também podem ser utilizados no futuro para essa tarefa. O importante é que esse papel é independente dos outros papéis no mesmo projeto.

O gerente de software (SWM), responsável pelo ambiente de desenvolvimento e pela adaptação ao ambiente do cliente, também pode ser parte do grupo de gerenciamento de configuração em um ou vários projetos.

A garantia de qualidade de software (SQA) é uma pessoa ou um grupo independente, que pode ou não fazer parte da organização, dependendo dos recursos disponíveis. Para o trabalho diário de garantia de qualidade é importante ter um recurso interno, enquanto que para uma revisão independente do trabalho de garantia de qualidade da organização, é melhor utilizar serviços externos.

3.3 Organização S (Small)

Uma organização S é uma organização de 16 a 50 funcionários e que desenvolve vários produtos incluindo várias versões de produtos. Os papéis são ilustrados na Figura 3.

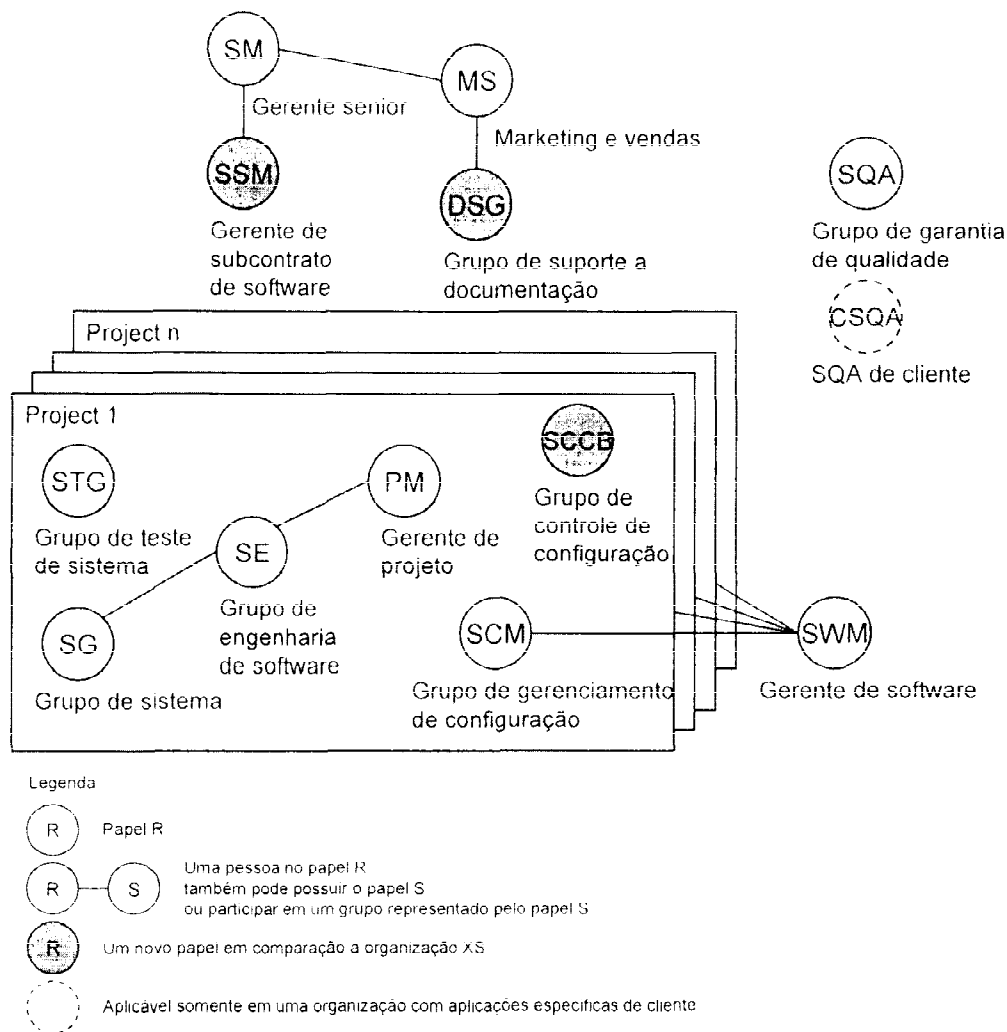


Figura 3. Os papéis em uma organização S [Orci e Laryd 2000a].

Nas organizações com desenvolvimento de produtos, a documentação é um fator importante, especialmente para o propósito de marketing e vendas dos produtos. O grupo de suporte a documentação (DSG) tem a responsabilidade de apoiar toda a documentação dentro da organização.

Associado à área-chave de processo de gestão de subcontratação de software, existe um novo papel, o de gerente de subcontratação de software (SSM). Ele é responsável pela seleção

de fornecedores qualificados e pelo projeto de contrato de fornecedor junto com marketing e vendas.

O tamanho de uma organização S também motiva a existência de um grupo interno de garantia de qualidade (SQA), que é importante para manter a continuidade das atividades de melhoria de processo.

Para cada projeto, deveria existir um grupo de controle de configuração de software (SCCB), e suas tarefas incluem revisar e aprovar todas as alterações nas linhas básicas (*baselines*). É possível também que o mesmo grupo SCCB seja compartilhado entre vários projetos, isto é, as pessoas membros do SCCB para um projeto também são membros do SCCB para outro projeto.

3.4 Papéis e Responsabilidades

No Quadro 2, os papéis e grupos do CMM com algum tipo de responsabilidade em pequenas organizações são apresentados. O número total de papéis no nível 2 do CMM é maior. Os papéis sem responsabilidade significativa para pequenas empresas foram omitidos. Para cada um dos papéis no Quadro 2 é indicado se o papel está explicitamente incluído no modelo respectivo (XXS, XS ou S), ou se um outro papel está assumindo as responsabilidades desse papel.

Quadro 2. Papéis no nível 2 do CMM [Laryd e Orci 2000].

Papel no CMM	Abrev.	XXS	XS	S
Representante de SQA de Cliente	CSQA	CSQA	CSQA	CSQA
Grupo de Suporte à Documentação	DSG	SE	SE	DSG
Grupo de Engenharia de Hardware	HE	SG	SG	SG
Marketing e Vendas	MS	SM	MS	MS
Gerente de Projeto	PM	SM	PM	PM
Gerente de Projeto de Software	PSM	SM	PM	PM
Gerente Sênior	SM	SM	SM	SM
Grupo de Gerenciamento de Configuração de Software	SCM	SCM	SCM	SCM
Grupo de Engenharia de Software	SE	SE	SE	SE
Gerente de Software	SWM		SWM	SWM
Gerente de Projeto de Software	SPM	SM	PM	PM
Grupo de Garantia de Qualidade de Software	SQA	SQA	SQA	SQA
Gerente de Subcontratação de Software	SSM			SSM
Grupo de Engenharia de Sistema	SG	SG	SG	SG
Grupo de Teste de Sistema	STG	STG	STG	STG

4 Áreas-chave de Processo

No modelo CMM foram estabelecidos níveis de maturidade referentes à maturidade que a organização possui para desenvolver software: nível inicial, repetível, definido, gerenciado e em otimização [Paulk et al. 1995]. Cada nível de maturidade está dividido em áreas-chave de processo (KPA, *Key Process Area*), que estabelecem grandes temas a serem abordados, somando 18 áreas-chave no total. Cada área-chave é detalhada nas práticas-chave, que são os quesitos a serem cumpridos na implementação do modelo. As práticas-chave especificam “o que” deve ser cumprido, exigindo documentos, treinamentos ou políticas definidas para as atividades, mas nunca especificam “como” elas devem ser implementadas. O modelo CMM possui 316 práticas-chave.

No nível 2 do CMM, os métodos de gerenciamento de software são documentados e acompanhados. Políticas organizacionais orientam os projetos estabelecendo processos de gerenciamento. Práticas bem-sucedidas podem ser repetidas em novos projetos. No nível repetível existe um sistema de gerenciamento implantado, que garante o cumprimento de custos e prazos em projetos similares ao desenvolvidos anteriormente.

No nível 2 existem seis áreas-chave:

- Gerenciamento de Requisitos (RM).
- Planejamento de Projeto de Software (SPP).
- Acompanhamento e Supervisão de Projeto de Software (SPTO).
- Gestão de Subcontratação de Software (SSM), somente para organizações S.
- Garantia de Qualidade de Software (SQA).
- Gerenciamento de Configuração de Software (SCM).

Um dos objetivos do modelo Dynamic CMM é permitir que seus usuários possam obter facilmente uma visão geral de cada área-chave. Nesse sentido, as atividades são representadas graficamente de maneira simplificada. A semântica dos diferentes símbolos utilizados é mostrada na Figura 4. Uma subatividade é uma atividade implicada por uma outra atividade, ou uma descrição mais precisa do que deve ser feito. Os rótulos nas pessoas e grupos denotam os papéis de acordo com a lista de papéis apresentada na Seção 2.

Todas as KPAs possuem pontos em comum:

- A existência de uma política documentada para a KPA em questão.
- A existência de procedimentos documentados para as atividades e compromissos para a KPA em questão.
- A existência de recursos disponíveis.
- Todos os envolvidos possuem conhecimento satisfatório.

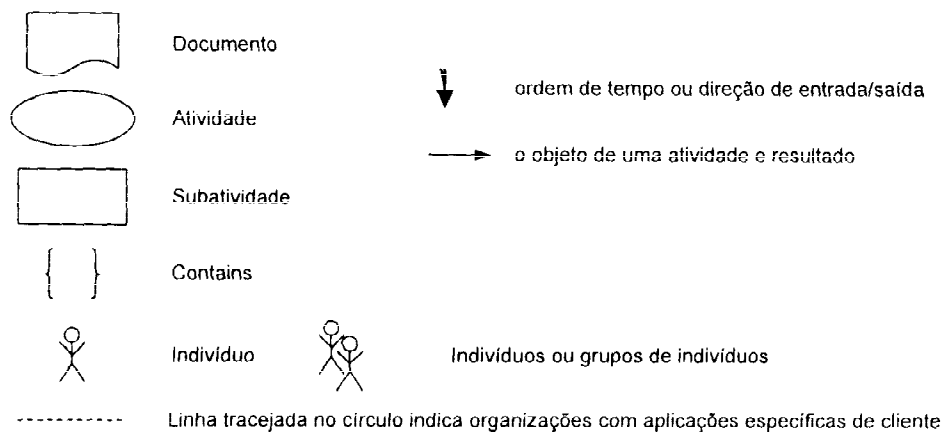


Figura 4. Semântica dos símbolos [Orci e Laryd 2000a].

Um esboço da documentação necessária e do conteúdo dos documentos pode ser encontrado em [Orci et al. 2000]. A seguir são apresentados os diagramas de visão geral e de atividades de cada área-chave de processo para organizações S [Orci e Laryd 2000a]. Para as organizações menores (XS e XXS), alguns papéis são omitidos e as tarefas são atribuídas a outros papéis. Discussões mais detalhadas sobre a aplicação do nível 2 do CMM em pequenas organizações podem ser encontradas em [Orci 2000a], para organizações XXS, em [Orci 2000b], para organizações XS, e em [Orci 2000c], para organizações S.

4.1 Gerenciamento de Requisitos

O Gerenciamento de Requisitos (RM) envolve o estabelecimento e manutenção de um acordo com o usuário ou cliente no que se refere aos requisitos para o projeto de software. A finalidade do gerenciamento de requisitos é conseguir um entendimento comum entre o cliente e o grupo de projeto em relação aos requisitos do cliente, que será a base para atividades como testes de aceitação, documentação e treinamento.

São 2 as metas de gerenciamento de requisitos:

- Meta 1: Os requisitos alocados ao software são controlados para que seja estabelecida uma linha básica (*baseline*) para ser utilizada na engenharia de software e no gerenciamento.
- Meta 2: Todos os planos, produtos e atividades são mantidos consistentes com os requisitos de sistema alocados ao software durante todo o ciclo de vida de projeto.

Na Figura 5 é mostrado o diagrama de visão geral para gerenciamento de requisitos. O cliente ou o proprietário dos requisitos pode ser o grupo de engenharia de software, marketing e vendas, ou um outro cliente interno ou externo. Os requisitos alocados contêm requisitos técnicos e não técnicos. Quando os requisitos alocados mudam, o plano de projeto, a declaração de trabalho e as atividades envolvidas são alteradas para manter a consistência com os requisitos. O processo de gerenciamento de requisitos é revisto por um SQA independente, especialmente acerca de que:

- São exemplos de métricas para gerenciamento de requisitos:

-
- ```

graph TD
 Reqs[Requisitos] --> Atv[Atividades]
 Atv --> Aloca[Requisitos alocados/requisitos do projeto]
 Polit[Política] --> Med[Dados de medida]
 PM1[PM] --> Med
 Med -- "Revisa periodicamente" --> Atv
 Med -- "Revisa periodicamente e sob demanda" --> Atv
 SM1[SM] --> Rev1[Revisa periodicamente]
 SM1 --> Rev2[Revisa periodicamente e sob demanda]
 SQA[SQA]
 Rep[Revisa e reporta atividades e produtos]

```

Na Figura 6 é mostrado o diagrama das atividades para gerenciamento de requisitos. Para cada projeto, o gerente sênior indica uma pessoa para ser a responsável pelo gerenciamento de requisitos. Em pequenas organizações, o gerente de projeto geralmente fica com esse papel. A responsabilidade implica em:

- O grupo de engenharia de software revisa os requisitos alocados:

- 14

- Os requisitos alocados que podem implicar problemas são revistos com o responsável pelo gerenciamento de requisitos.
- Os compromissos são negociados entre os grupos envolvidos.

Os requisitos alocados e documentados formam a base para o plano de projeto, os produtos de trabalho, as atividades de projeto e alterações nos requisitos.

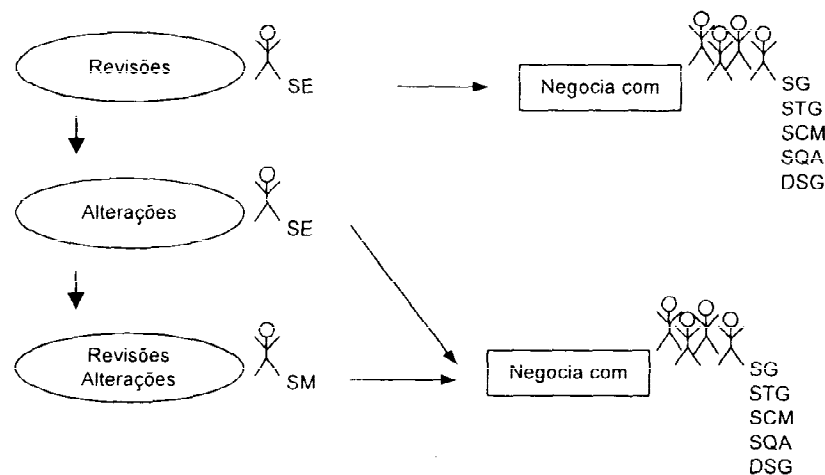


Figura 6. Gerenciamento de Requisitos – Atividades [Orci e Laryd 2000a].

## 4.2 Planejamento de Projeto de Software

O Planejamento de Projeto de Software (SPP) tem como finalidade estabelecer estimativas para o trabalho a ser realizado, estabelecer compromissos e estabelecer um plano para realização do trabalho. A finalidade do planejamento de projeto de software é a elaboração de planos razoáveis (*reasonable*) para o desenvolvimento e controle do projeto de software.

São 3 as metas de planejamento de projeto de software:

- Meta 1: Ter as estimativas de software documentadas para que elas possam ser usadas no planejamento e acompanhamento de projeto de software.
- Meta 2: Ter as atividades e compromissos do projeto de software planejados e documentados.
- Meta 3: Ter concordância, das pessoas e grupos afetados, com relação aos compromissos relacionados ao projeto de software.

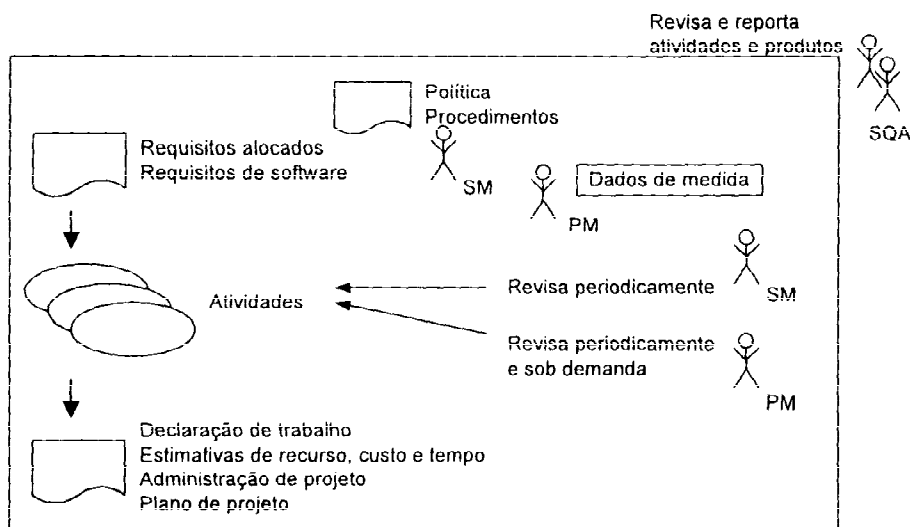
Na Figura 7 é mostrado o diagrama de visão geral para planejamento de projeto de software. O gerente sênior indica um gerente de projeto que é então responsável pelo planejamento de projeto de software. O gerente de projeto coordena o planejamento, divide o projeto em atividades e produtos de trabalho, e indica as pessoas responsáveis pelas tarefas. Os exemplos para produtos de trabalho são uma entrega para o cliente, um produto a ser usado por outros grupos ou um produto para uso interno.

Os recursos para o planejamento de projeto de software devem estar disponíveis, como também especialistas e ferramentas de desenvolvimento. O processo de planejamento de projeto de software é revisto por um SQA independente, principalmente com respeito a:

- As atividades para realizar estimativas e planejamento.
- As atividades para revisão.
- As atividades e padrões para preparação do plano de projeto,
- O conteúdo do plano de projeto.

São exemplos de métricas para planejamento de projeto de software:

- Os marcos (*milestones*) atingidos no planejamento de projeto comparados ao plano.
- O esforço e o custo para planejamento comparado aos estimados no plano.



**Figura 7. Planejamento de Projeto de Software – Visão Geral [Orci e Laryd 2000a].**

Na Figura 8 é mostrado o diagrama das atividades para planejamento de projeto de software. O escopo e o conteúdo da declaração de trabalho e do plano de projeto estão descritos em [Orci et al. 2000]. O plano de qualidade e o plano de gerenciamento de configuração são desenvolvidos em paralelo com o plano de projeto. O ciclo de vida do produto é definido como um número de fases predefinidas do tamanho adequado para facilitar o controle e a manutenção. Os procedimentos para estimativas de recursos estão descritos em [Orci et al. 2000]. Os compromissos com pessoas ou grupos externos são revistos pelo gerente sênior.

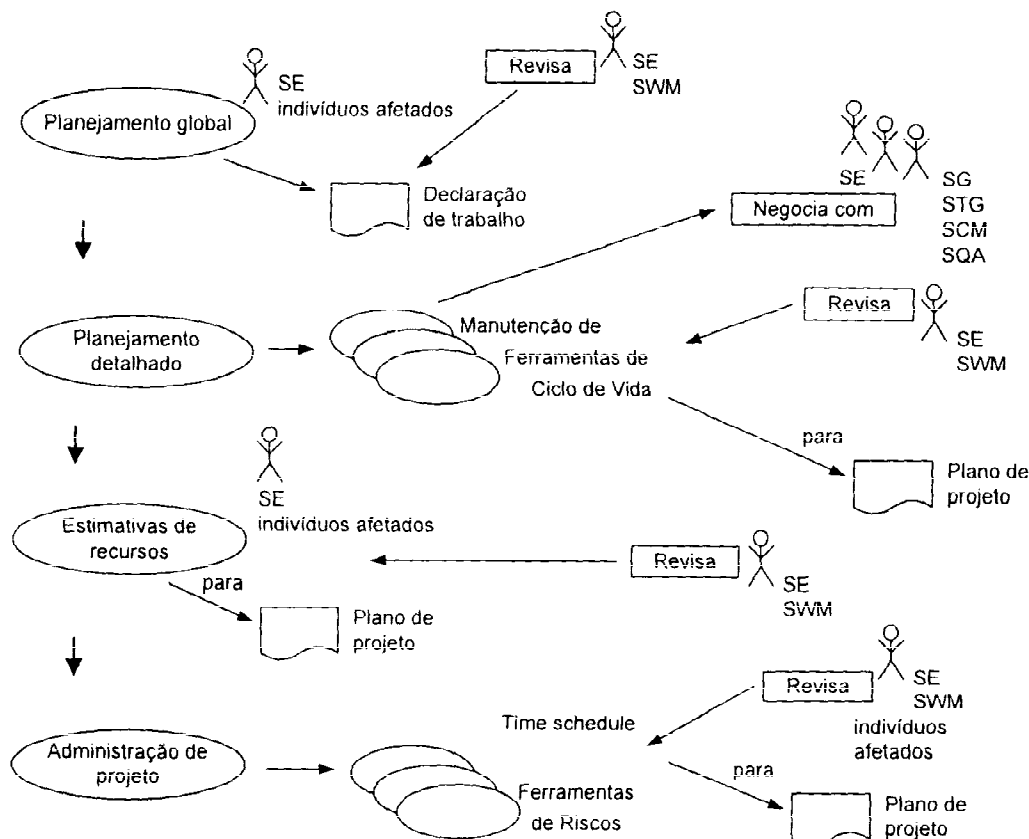


Figura 8. Planejamento de Projeto de Software – Atividades [Orci e Laryd 2000a].

### 4.3 Acompanhamento e Supervisão de Projeto de Software

O Acompanhamento e Supervisão de Projeto de Software (SPTO) envolvem o acompanhamento e revisão dos resultados e das realizações do software, confrontando com as estimativas iniciais, compromissos e planos. A finalidade é oferecer visibilidade adequada no progresso real de modo que o gerenciamento possa tomar medidas efetivas quando o desempenho se desvia significativamente do plano.

São 3 as metas de acompanhamento e supervisão de projeto de software:

- Meta 1: Ter resultados e desempenho reais comparados com os planos do software.
- Meta 2: Ter ações corretivas realizadas e gerenciadas até a conclusão, quando resultados e desempenho reais se desviam significativamente dos planos de software.
- Meta 3: Ter consenso pelas equipes e grupos afetados com relação a alterações realizadas nos compromissos de software.

Na Figura 9 é mostrado o diagrama de visão geral para acompanhamento e supervisão de projeto de software. Para cada projeto, o gerente sênior indica uma pessoa responsável pelo acompanhamento do projeto. Em pequenas organizações, o responsável é geralmente o gerente de projeto. A responsabilidade inclui:

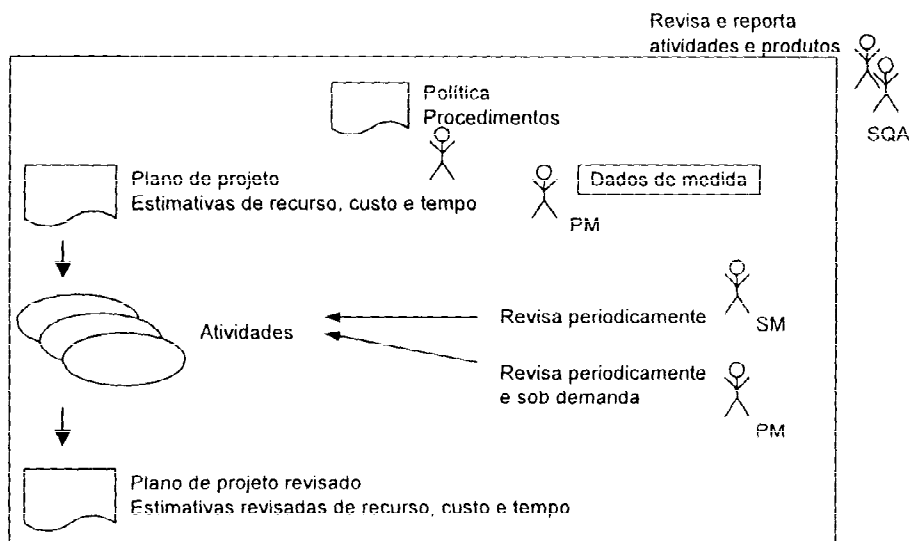
- Os produtos e os produtos de trabalho desenvolvidos ou os serviços oferecidos.
- O esforço e custo para essas atividades.
- A organização do tempo.
- O orçamento.

O processo de acompanhamento de projeto de software seguindo do projeto é revisado por um SQA independente, especialmente com relação a:

- As atividades com relação a rever e revisar os compromissos.
- As atividades com relação a revisar o plano de projeto.
- O conteúdo do plano de projeto revisado.
- As atividades com relação a acompanhamento de custos, tempo, riscos, restrições técnicas, funcionalidade e desempenho.

São exemplos de métricas para acompanhamento e supervisão de projeto de software:

- O esforço e outros recursos para acompanhar as atividades.
- As alterações comparadas ao plano de projeto (custos, tamanho, recursos, tempo).



**Figura 9. Acompanhamento de Projeto de Software – Visão Geral [Orci e Laryd 2000a].**

Na Figura 10 é mostrado o diagrama das atividades para acompanhamento e supervisão de projeto de software. O plano de projeto deve estar disponível para os grupos/pessoas afetados, por exemplo, engenheiros de software, gerente de software, gerente de projeto e gerente sênior. O plano de projeto é revisado de acordo com um procedimento documentado em [Orci et al. 2000].

O cronograma é acompanhado e corrigido com relação a:

- A conclusão de atividades, marcos (*milestones*) e outros compromissos comparados ao plano de projeto.

- O julgamento das conseqüências da conclusão das atividades ou muito cedo ou muito tarde.
- O cronograma e os compromissos revisados são negociados entre os grupos afetados.

Os riscos grandes são periodicamente revisados pelo gerente sênior. Os dados de medida para o planejamento revisado são registrados e acompanhados e podem ser usados nos projetos atuais e futuros. A informação inclui estimativas e informação com relação ao realismo das novas estimativas. Um procedimento documentado para revisão de resultados está descrito em [Orci et al. 2000].

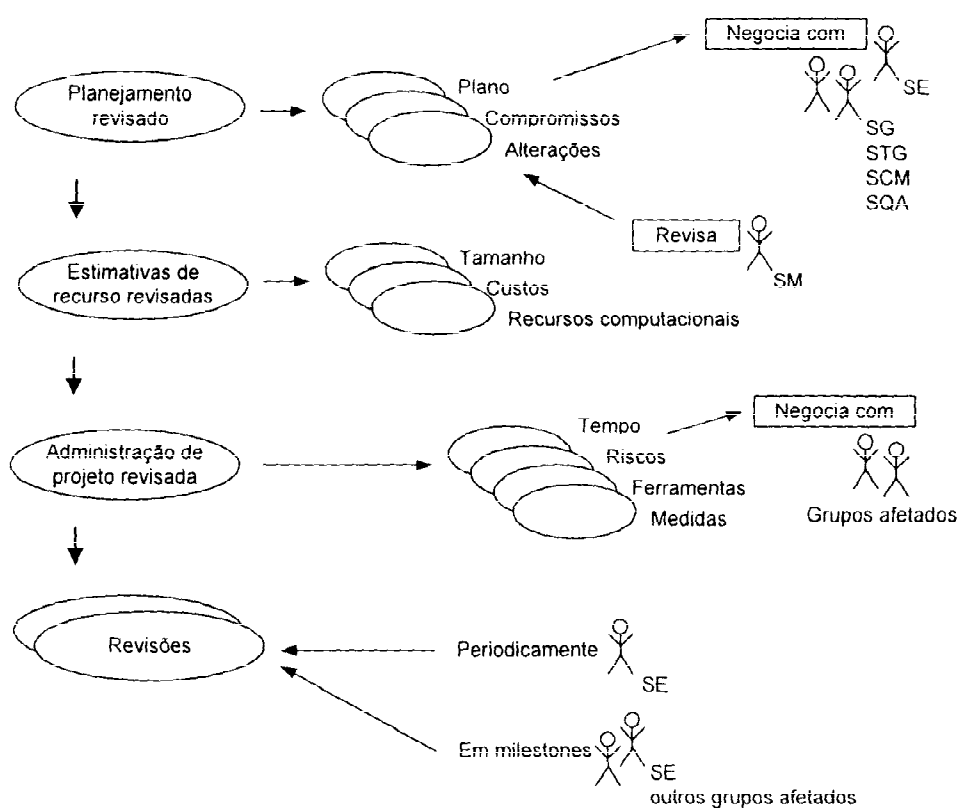


Figura 10. Acompanhamento de Projeto de Software – Atividades [Orci e Laryd 2000a].

#### 4.4 Gestão de Subcontratação de Software

A Gestão de Subcontratação de Software (SSM) envolve selecionar o subfornecedor (subcontratado) de software e acompanhar o desempenho do subfornecedor e os resultados atingidos. A área-chave de processo gestão de subcontratação de software somente é considerada para organizações S.

São 4 as metas de gestão de subcontratação de software:

- Meta 1: Ter uma seleção de subcontratados de software que sejam qualificados.

- Meta 2: Ter concordância do contratante e subcontratado com relação aos compromissos de um e de outro.
- Meta 3: Ter comunicação contínua entre o contratante e o subcontratado.
- Meta 4: Ter os resultados e desempenho do subcontratado acompanhados pelo contratante e confrontados com os compromissos.

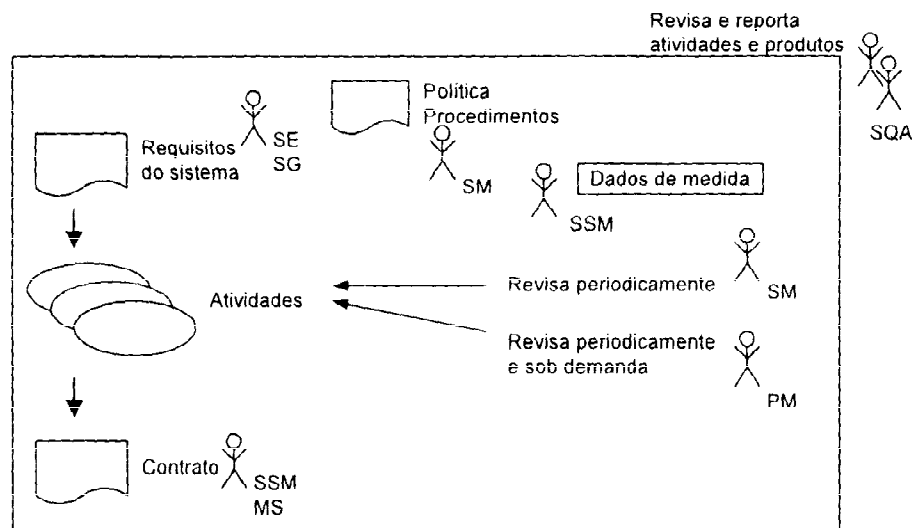
Na Figura 11 é mostrado o diagrama de visão geral para gestão de subcontratação de software. O gerente de projeto e outras pessoas/grupos afetadas dentro do projeto recebem orientação em relação aos aspectos técnicos do contrato.

O processo de gestão de subcontratação de software é revisado por um SQA independente, especialmente com relação a:

- As atividades para seleccionar subcontratados.
- As atividades para controlar o contrato do subcontratado.
- As atividades para coordenar as atividades de gerenciamento de configuração do contratante e do subcontratado.
- As revisões.
- Os testes de aceitação.

São exemplos de métricas para gestão de subcontratação de software:

- Custos.
- Datas de entrega.
- Datas de entrega reais comparadas com as datas planejadas.



**Figura 11. Gestão de Subcontratação de Software – Visão Geral [Orci e Laryd 2000a].**

Na Figura 12 é mostrado o diagrama das atividades para gestão de subcontratação de software. Os procedimentos para gestão de subcontratação de software estão descritos em [Orci et al. 2000], incluindo o conteúdo de um contrato.

As revisões periódicas e a comunicação com o subcontratado contribuem para:

- Fornecer ao subcontratado a visibilidade das necessidades e desejos dos clientes.
- O controle das atividades técnicas do subcontratado.
- Verificar que o subcontratado interpretou e implementou os requisitos técnicos de acordo com a definição de requisitos.
- Verificar que todos os compromissos foram cumpridos.
- Verificar que as questões técnicas foram apropriadamente resolvidas.

Deve-se notar que ao fazer mudanças de condições contratuais do subcontratado, tarefas e/ou compromissos, os grupos afetados no lado do contratante e do subcontratado devem ser envolvidos.

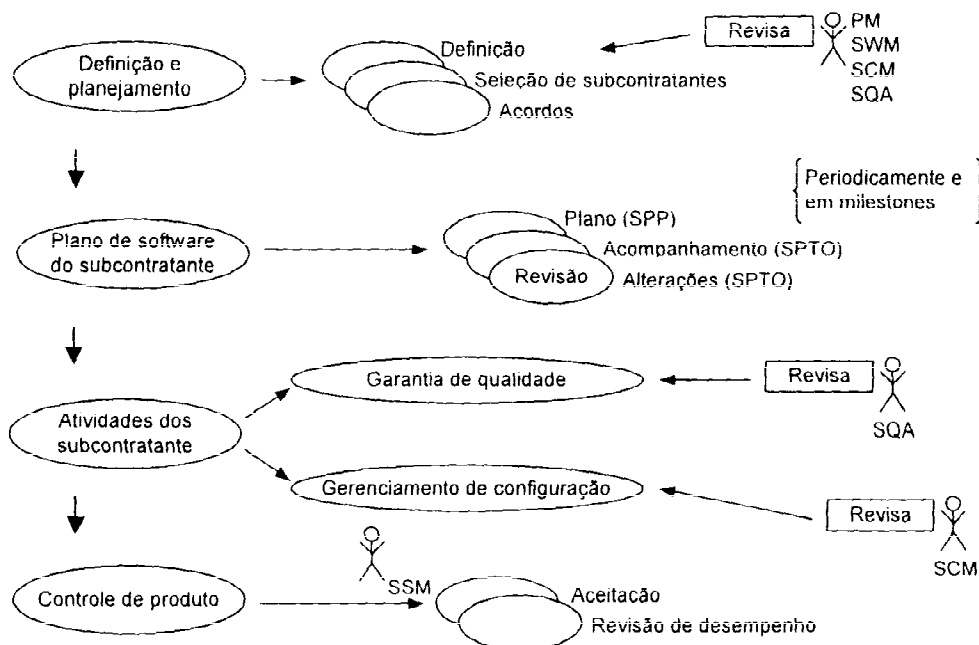


Figura 12. Gestão de Subcontratação de Software – Atividades [Orci e Laryd 2000a].

## 4.5 Garantia da Qualidade de Software

A Garantia da Qualidade de Software (SQA) envolve revisões e auditorias nos produtos de software e nas atividades para assegurar que estão em conformidade com os padrões e procedimentos aplicáveis. A finalidade da garantia da qualidade de software é oferecer gerenciamento com visibilidade apropriada ao processo que está sendo utilizado e aos produtos que estão sendo construídos.

São 4 as metas de garantia da qualidade de software:

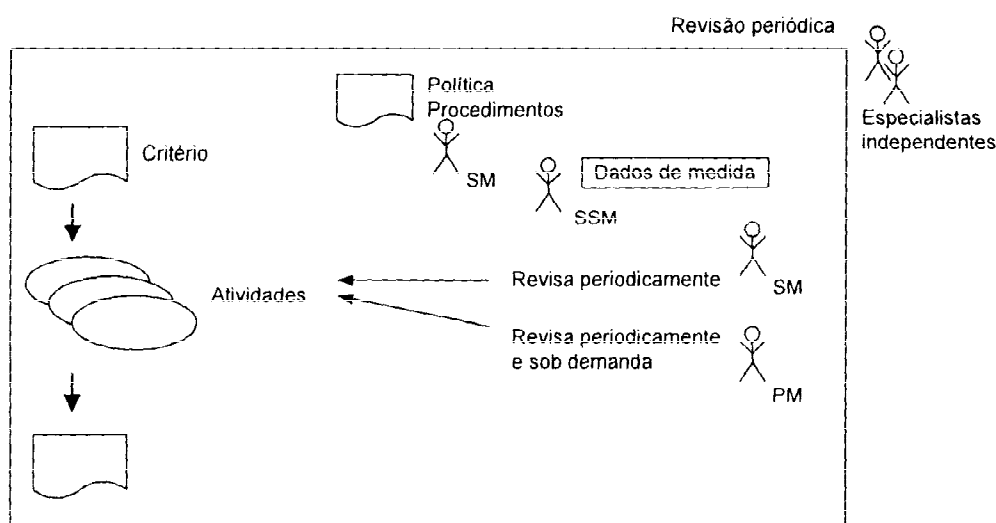
- Meta 1: Ter as atividades de garantia de qualidade de software planejadas.



- Meta 2: Ter uma verificação objetiva da aderência dos produtos e das atividades de software aos padrões, aos procedimentos e aos requisitos aplicáveis.
- Meta 3: Manter informado as equipes e pessoas afetadas, sobre as atividades e resultados da garantia de qualidade de software.
- Meta 4: Ter as questões de não conformidade, as quais não podem ser resolvidas no projeto de software, encaminhadas para um gerente superior.

Na Figura 13 é mostrado o diagrama de visão geral para garantia da qualidade de software. Os membros do grupo de engenharia de software devem ser informados sobre o papel, responsabilidade e autoridade do grupo SQA, e também das razões para a garantia de qualidade.

O grupo SQA coopera com o gerente de projeto no estágio inicial do projeto para desenvolver planos, padrões e procedimentos ajustados com a política de garantia de qualidade da organização, e que para facilitar as revisões durante todo o ciclo de vida do projeto. O grupo SQA possui a responsabilidade de assegurar que as avaliações sejam definidas e conduzidas. As atividades de SQA são revisadas por especialistas independentes em garantia da qualidade.



**Figura 13. Garantia da Qualidade de Software – Visão geral [Orci e Laryd 2000a].**

Na Figura 14 é mostrado o diagrama das atividades para garantia da qualidade de software. O plano de garantia da qualidade, chamado a seguir apenas de plano de qualidade, é preparado de acordo com um procedimento documentado e iniciado no estágio inicial, em paralelo com o planejamento de projeto global. O procedimento para desenvolver um plano de qualidade e o que ele deve conter pode ser encontrado em [Orci et al. 2000].

O grupo SQA participa na proposta de projeto e tem responsabilidade de revisar e controlar:

- O plano conforme a política da organização.
- O plano conforme os padrões e requisitos.

- A adequação dos padrões que são usados no projeto.
- Se a finalidade principal do projeto está visível a partir do plano.

O grupo SQA revisa as atividades de desenvolvimento, especialmente com relação a:

- As atividades são executadas de acordo com o plano de projeto e com os procedimentos e padrões.
- Os desvios são identificados, documentados e acompanhados até a conclusão.
- As correções são verificadas.

O grupo SQA revisa as atividades de desenvolvimento e verifica a conformidade com o plano de projeto. O grupo SQA também revisa resultados de trabalho e verifica a conformidade aos padrões e requisitos contratuais antes da entrega ao cliente. As divergências são documentadas e controladas.

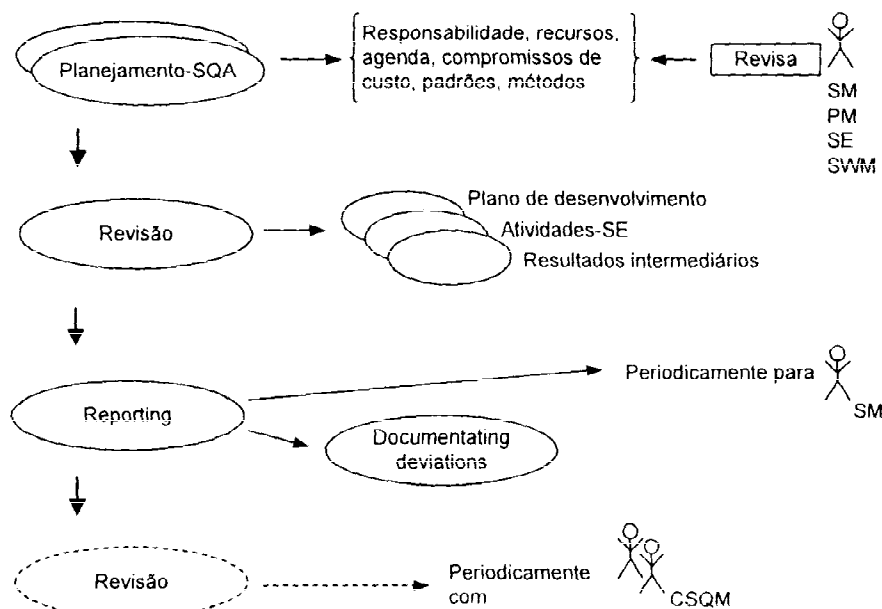


Figura 14. Garantia da Qualidade de Software – Atividades [Orci e Laryd 2000a].

## 4.6 Gerenciamento de Configuração de Software

O Gerenciamento de Configuração de Software (SCM) envolve a identificação de itens de software e a manutenção da integridade e rastreabilidade destes ao longo do ciclo de vida do software.

São 3 as metas de gerenciamento de configuração de software:

- Meta 1: Ter as atividades de gerenciamento de configuração de software planejadas.
- Meta 2: Ter os produtos de trabalho selecionados para gerenciamento identificados, controlados e disponibilizados.



Na Figura 16 o é mostrado o diagrama das atividades para gerenciamento de configuração de software. O planejamento de gerenciamento de configuração significa identificar itens de configuração. Os itens de configuração são geralmente decompostos em componentes de configuração, que por sua vez são decompostos em unidades menores. O limite entre itens, componentes e unidades menores é dependente do contexto.

Um plano de configuração é desenvolvido cedo, em paralelo com o planejamento de projeto global. Os procedimentos para desenvolver um plano de configuração e a descrição de seu conteúdo podem ser encontrados em [Orci et al. 2000].

O treinamento nas atividades de SCM é oferecido aos membros do grupo SE e aos grupos afetados, por exemplo, o grupo SQA e o grupo de suporte à documentação (DSG). Os procedimentos para as atividades de SCM podem ser encontrados em [Orci et al. 2000].

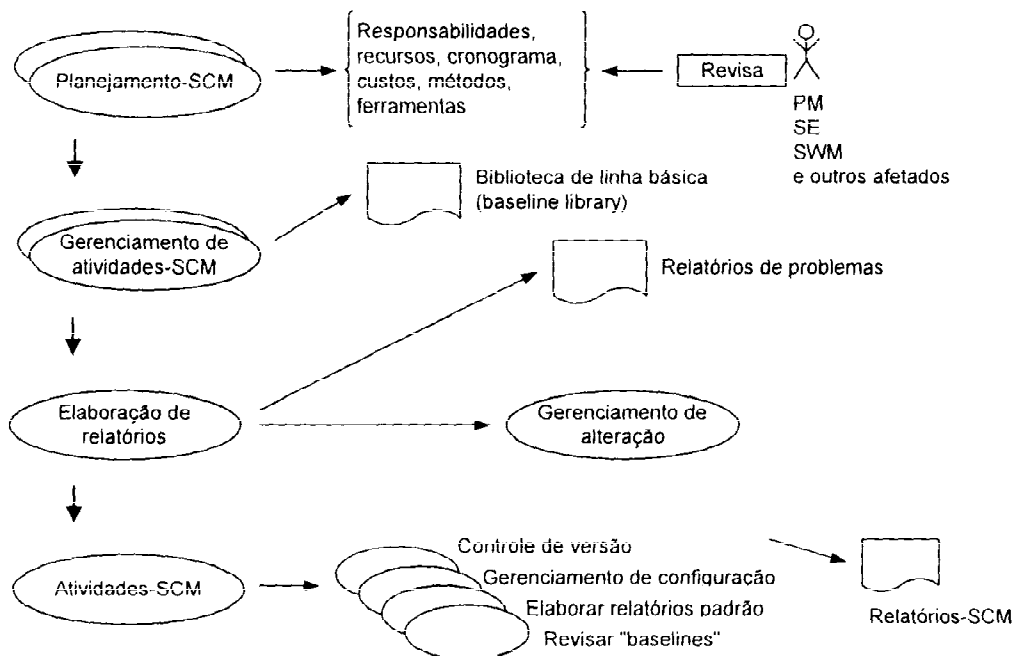


Figura 16. Gerenciamento de Configuração de Software – Atividades [Orci e Laryd 2000a].

## 5 Implementação do Dynamic CMM

---

Nesta seção, é apresentado um guia de implementação para o modelo Dynamic CMM. Segundo Orci e Laryd [2000b], para ser destacado como o melhor ou o mais uniformemente apropriado, esse guia precisa ser utilizado em situações reais, seguido por análises sistemáticas dos resultados e das opiniões das pessoas envolvidas. As diretrizes foram baseadas no bom senso, na experiência dos autores do modelo e de outras pessoas, e devem ser consideradas somente como uma proposta.

Um esforço de melhoria de processo de software deve ser descrito em um formulário de projeto, com plano de projeto, estimativas de recursos, orçamento e cronograma. É importante também que o gerenciamento de projeto do processo de melhoria seja conduzido como proposto na KPA de Planejamento de Processo de Software para projetos de desenvolvimento. Para evitar equívocos nas discussões seguintes é necessário estabelecer a distinção entre melhoria e desenvolvimento no contexto de projetos, processos e papéis. Orci e Laryd [2000b] utilizam os termos *I-Project (Improvement Project)* e *D-Project (Development Project)* para, respectivamente, projeto de melhoria do processo de software e projeto de desenvolvimento de software. De maneira similar, os termos *I-Process (Improvement Process)* e *D-Process (Development Process)* são utilizados para distinguir, respectivamente, processo de melhoria e processo de desenvolvimento. Um processo de melhoria de software (SPI, *Software Process Improvement*) é um processo global de melhoria de processo de software, executado em uma ou várias iterações, enquanto que um processo de desenvolvimento é um processo que abrange as atividades em uma KPA, por exemplo, o processo de gerenciamento de requisitos. Em adição, os papéis em uma organização de desenvolvimento de software necessários para o trabalho de melhoria são chamados de *I-Roles (Improvement Roles)*, e os papéis especificamente relacionados ao trabalho de desenvolvimento são chamados *D-Roles (Development Roles)*. Os *D-Roles* correspondem aos papéis do nível 2 do CMM para o trabalho de desenvolvimento considerados relevantes para pequenas organizações, descritos resumidamente na Seção 2.

Na Figura 17, é mostrado o processo de melhoria de processo de software (*I-Process*) incluindo um projeto de melhoria de processo de software (*I-Project*) e um projeto de desenvolvimento (*D-Project*). Os retângulos representam atividades, e os losangos representam decisões. As atividades são descritas a seguir.

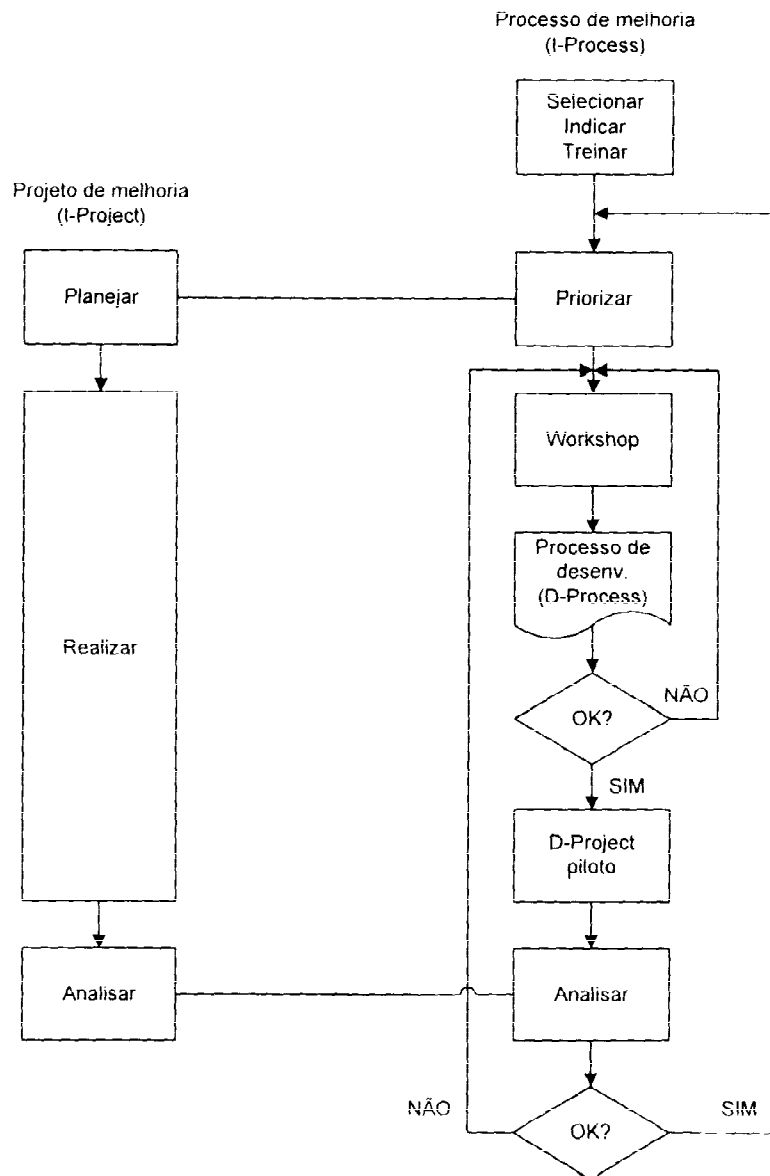


Figura 17. Um I-Process incluindo um I-Project [Orci e Laryd 2000b].

## 5.1 Selecionar-Indicar-Treinar

A atividade de Selecionar-Indicar-Treinar (*Select-Appoint-Train*) envolve a seleção do modelo de organização apropriado, a indicação das pessoas para os papéis de melhoria (*I-Roles*), e o treinamento.

### 5.1.1 Selecionar

Os parâmetros básicos para selecionar um modelo de organização apropriado são o número de funcionários e o número de produtos/versões ou projetos. O número de

funcionários inclui o pessoal de desenvolvimento, gerência, e de marketing e vendas, mas exclui o pessoal administrativo e de recursos humanos. O número de produtos/versões é utilizado para organizações de desenvolvimento de produto, enquanto que o número de projetos é utilizado para organizações que desenvolvem soluções para clientes específicos. No Quadro 3 são apresentados esses parâmetros básicos, organizados de maneira a auxiliar a seleção de um ponto de entrada apropriado para o modelo. As alternativas marcadas com “-” não são comuns ou são irreais.

**Quadro 3. Pontos de entrada para o Dynamic CMM [Orci e Laryd 2000b].**

|                                  | 1-2 funcionários | 3-15 funcionários | >15 funcionários |
|----------------------------------|------------------|-------------------|------------------|
| 1 produto/versão ou projeto      | XXS              | XS                | S                |
| 2-5 produtos/versões ou projetos | -                | XS                | S                |
| >6 produtos/versões ou projetos  | -                | S                 | S                |

### 5.1.2 Indicar

Os *I-Roles* necessários para o trabalho de melhoria são o grupo de comando (*Steering Group*), o grupo de processo de engenharia de software (SEPG, *Software Engineering Process Group*), os grupos de trabalho (*Working Groups*), e os usuários de processos (*Process Users*). Esses papéis não são prescritos no nível 2 do CMM, mas são necessários para a execução de um processo de melhoria no contexto de implementação do Dynamic CMM.

O grupo de comando tem a responsabilidade de decidir quais processos de desenvolvimento (*D-Process*) devem ser melhorados no curto prazo, selecionar os grupos de trabalho, e indicar o SEPG. Em uma pequena organização, o grupo de comando pode consistir somente do gerente sênior. O SEPG não é necessário até o nível 3 do CMM. Entretanto, deve existir um agente de mudança ou um líder (ou um grupo), com interesse em SPI (*Software Process Improvement*) e com conhecimentos tanto em melhoria de processo quanto em desenvolvimento de software. Esse papel é chamado de SEPG e suas tarefas são colaborar com os grupos de trabalho no trabalho de melhoria, treinar os grupos de trabalho e os usuários de processos, apoiar e motivar o uso de processos. Os grupos de trabalho utilizam seus conhecimentos e experiência para realizar o trabalho principal de definir e avaliar os novos processos, e treinar os usuários de processos. Em uma pequena organização, não podem existir pessoas somente com o papel de usuários de processos, mas todos nas equipes de desenvolvimento podem estar envolvidos em grupos de trabalho. Podem existir um ou vários grupos de trabalho, dependendo da situação e disponibilidade.

### 5.1.3 Treinar

O treinamento deve conter as idéias subjacentes e as motivações para o trabalho de melhoria de processo de software em geral, e para o Dynamic CMM em particular, incluindo os papéis, responsabilidades, tarefas e documentos. Os papéis, a lista de responsabilidades e atividades, e os documentos, são planejados para cumprir a sua finalidade. Os diagramas de atividades, tanto os de visão geral quanto os detalhados, fornecem um quadro das KPAs, correspondendo aos processos de desenvolvimento (*D-Process*).

## 5.2 Priorizar

A atividade de Priorizar (*Prioritize*) consiste em selecionar uma ou mais KPAs para o trabalho de melhoria. A ordem de implantação das KPAs não é fixada pelo CMM original. Entretanto, implantar todas as KPAs de uma vez não é recomendado, pois a idéia básica do CMM é de um processo de melhoria contínuo baseado em pequenos passos que ao final tem um efeito melhor do que realizar revoluções grandes.

Orci e Laryd [2000a; 2000b] apresentam algumas considerações para pequenas organizações. Em uma organização que não tem nenhum processo definido e documentado, considerar a introdução de Garantia de Qualidade de Software (SQA) como primeira prioridade não seria interessante, pois não há nada para garantir. Pelo menos uma outra KPA deve ser implantada antes da SQA.

A implantação das KPAs de Acompanhamento e Supervisão de Projeto de Software (SPTO) e Planejamento de Projeto de Software (SPP) é importante porque tem consequências para o tempo de entrega e para o orçamento. Entretanto, se o ponto de entrada for uma organização XXS, as atividades de gerenciamento de projeto são realizadas informalmente. Um processo nesse contexto não poderia criar burocracia somente para atender ao modelo.

A implantação da KPA de Gestão de Subcontratação de Software (SSM) somente faz sentido se existem subcontratos de software, mas dificilmente é mais relevante que as KPAs de Gerenciamento de Requisitos (RM), Acompanhamento e Supervisão de Projeto de Software (SPTO) e Planejamento de Projeto de Software (SPP).

Em geral, a ordem de implantação das KPAs de Gerenciamento de Requisitos (RM) e Gerenciamento de Configuração de Software (SCM) não é determinada. Qual dessas KPAs deve ser introduzida primeiro depende da situação. Por exemplo, se o gerenciamento de configuração é problemático, então seria natural começar com SCM. Por outro lado, se os requisitos são voláteis, e são encontrados problemas à medida que novos requisitos são introduzidos, então a prioridade deveria ser começar com RM.

A seleção da KPA de prioridade mais alta não é independente do modelo selecionado. Se o modelo for de uma organização XS ou S, as KPAs mais adequadas para o início talvez sejam Planejamento de Projeto de Software (SPP) e Acompanhamento e Supervisão de Projeto de Software (SPTO). No entanto, para a ordem das KPAs de Gerenciamento de Requisitos (RM) e Gerenciamento de Configuração de Software (SCM), as mesmas razões devem ser aplicadas para todos os modelos.

A atividade prioritária é a primeira tarefa no plano de atividade de um *I-Project* (projeto de melhoria). Além disso, o planejamento em um *I-Project* requer, entre outras coisas, que os recursos apropriados sejam fornecidos pelo grupo de comando, que as pessoas sejam indicadas para os papéis organizacionais da KPA em questão, e que um plano de projeto para o *I-Project* seja desenvolvido e documentado.

## 5.3 Workshop

O *Workshop* é a maneira adequada para a definição de um *D-Process* (processo de desenvolvimento) [Orci e Laryd 2000b]. O resultado final de uma série de *workshops* é um *D-*



*Process* definido e documentado, por exemplo, um processo para o Planejamento de Projeto de Software. Para verificar se o *D-Process* definido satisfaz os requisitos do modelo, foram desenvolvidas listas de verificação (*checklists*) para cada KPA [Orci et al. 2000]. As listas de verificação são utilizadas para auxiliar as pequenas organizações na realização de auto-avaliações dos seus processos de desenvolvimento de software, isto é, se a política, padrões, processos, procedimentos, treinamento, e ferramentas estão consistentes com o modelo Dynamic CMM. As listas de verificação não são consideradas um instrumento formal para uma avaliação, mas podem fornecer uma indicação da qualidade dos processos de desenvolvimento, e mostrar os pontos fracos nos quais a melhoria de processo poderia ter melhores resultados.

As listas de verificação cobrem todas as KPAs do nível 2 do SW-CMM, e estão traduzidas no apêndice deste relatório. Para cada KPA, existem quatro tipos diferentes de listas de verificação: os papéis envolvidos em qualquer uma das atividades da KPA; os critérios de entrada, que fornecem diretrizes para as condições que devem ser satisfeitas antes que qualquer atividade de uma determinada KPA ser iniciada; atividades recomendadas no modelo; e os critérios de saída, que fornecem diretrizes para as condições que devem ser satisfeitas quando as atividades de uma determinada KPA são concluídas. Em cada lista de verificação também podem ser adicionadas recomendações específicas da organização.

Um *D-Process* definido e documentado deve ser aprovado pelo grupo de trabalho e pelo grupo de processo de engenharia de software (SEPG). Se um *D-Process* não alcançar a condição de aprovado, um novo *workshop* deve ser criado para resolver os problemas e modificar o *D-Process*.

## 5.4 D-Project Piloto

O *D-Project* Piloto é uma aplicação do *D-Process* definido e documentado em uma situação de desenvolvimento real, em um *D-Project*. O objetivo é obter opiniões sobre o que funcionou bem e o que não funcionou bem.

## 5.5 Analisar

As opiniões dos usuários de processos são analisadas após o *D-Project* piloto. Se o *D-Process* não alcançar a condição de aprovado, um *workshop* deve ser criado para resolver os problemas e modificar o *D-Process*. A intenção é que o *D-Process* seja utilizado em cada *D-Project* após a sua definição. O *D-Process* deve ser analisado e modificado após cada aplicação, até alcançar a condição de aprovado.

## 6 Conclusões

---

Neste relatório técnico foi descrito o trabalho de pesquisa desenvolvido por Terttu Orci e Astrid Laryd da Umeå University, Sweeden. O objetivo da pesquisa de Orci e Laryd [2000a; 2000b] é desenvolver modelos de melhoria de processo de software para pequenas organizações, porque os modelos existentes para melhoria de processo não são aplicáveis diretamente em pequenas organizações. Nesse sentido, eles desenvolveram um modelo denominado Dynamic CMM para pequenas organizações, que pode ser aplicado desde o início das operações de uma organização, suportando o seu crescimento até que esteja pronta para mudar para o SW-CMM original. O termo “*dynamic*” refere-se à capacidade do modelo de suportar esse crescimento.

A definição e distribuição das responsabilidades consistem na parte mais importante do modelo, e uma responsabilidade associada a um papel pode ser compartilhada por uma ou várias pessoas, ao mesmo tempo em que as pessoas também podem ter outros papéis. Os papéis relevantes para os diferentes tamanhos de pequenas organizações, os papéis que são irrelevantes, e aqueles que podem ser compartilhados entre as pessoas, foram discutidos no contexto de três subclasses de pequenas organizações (XXS, XS e S), diferenciadas de acordo com o número de funcionários e o número de produtos/versões ou projetos.

Na apresentação das seis áreas-chave de processo do nível 2, as principais atividades foram representadas graficamente de maneira simplificada para permitir que os usuários do modelo possam obter facilmente uma visão geral de cada área-chave.

Um guia de implementação para o modelo Dynamic CMM também foi descrito. O guia orienta a utilização do modelo no contexto de um processo de melhoria, no qual são executados projetos de melhoria. Cada um desses projetos de melhoria realiza um ciclo “planejar-realizar-analisar”. As decisões tomadas durante o processo são apoiadas por meio de listas de verificação.

O Dynamic CMM é um modelo importante para a pesquisa de modelos de melhoria de processo de software para pequenas organizações. Entretanto, é necessário desenvolver estudos de caso para avaliar a sua aplicabilidade em situações reais. Os estudos de caso não devem envolver somente a aplicação do modelo, mas também a sua avaliação empírica.

## Referências

---

- [Laryd e Orci 2000] Laryd, A., Orci, T. Dynamic CMM for Small Organizations. In: *Proceedings of the 1st Argentine Symposium on Software Engineering (ASSE2000)*, p. 133-149, 2000.
- [Orci e Laryd 2000a] Orci, T., Laryd, A. *CMM for Small Organisations, Level 2*. Umeå University, Umeå, Sweden, 2000, UMINF 00.20.
- [Orci e Laryd 2000b] Orci, T., Laryd, A. Dynamic CMM for Small Organisations: Implementation Aspects. In: *Proceedings of the European Software Process Improvement Conference (EuroSPI 2000)*, Copenhagen, Denmark, 2000.
- [Orci et al. 2000] Orci, T., Laryd, A., Börstler, J. *CMM for Small Organisations, Level 2: The Supplements*. Umeå University, Umeå, Sweden, 2000, UMINF 01.19.
- [Orci 2000a] Orci, T. *Capability Maturity Model for Extra Extra Small Organizations, Level 2*. Umeå University, Umeå, Sweden, 2000, UMINF 00.12.
- [Orci 2000b] Orci, T. *Capability Maturity Model for Extra Small Organizations, Level 2*. Umeå University, Umeå, Sweden, 2000, UMINF 00.13.
- [Orci 2000c] Orci, T. *Capability Maturity Model for Small Organizations, Level 2*. Umeå University, Umeå, Sweden, 2000, UMINF 00.14.
- [Paulk et al. 1995] Paulk, M. C., Weber, C. V., Curtis, B., Chrissis, M. B. *The Capability Maturity Model: Guidelines for Improving the Software Process*. Massachusetts: Addison-Wesley, 1995.
- [Pressman 2001] Pressman, R. S. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. Fifth Edition, McGraw-Hill, 2001.
- [Rocha et al. 2001] Rocha, A. R. C., Maldonado, J. C., Weber, K. C. *Qualidade de Software: Teoria e Prática*. São Paulo: Prentice Hall, 2001.

## Apêndice – Listas de Verificação

---

As listas de verificação deste apêndice podem ser utilizadas para auxiliar as pequenas organizações na realização de auto-avaliações dos seus processos de desenvolvimento de software, isto é, se a política, padrões, processos, procedimentos, treinamento, e ferramentas estão consistentes com o modelo Dynamic CMM. As listas de verificação não são consideradas um instrumento formal para uma avaliação, mas podem fornecer uma indicação da qualidade do processo de desenvolvimento, e mostrar os pontos fracos nos quais a melhoria de processo poderia ter melhores resultados.

As pessoas responsáveis pela melhoria de processo de software dentro da organização são o principal grupo a que se destinam as listas de verificação. As listas de verificação também podem ser utilizadas pelas pessoas envolvidas no processo de garantia de qualidade de software, e pela gerência responsável pelo planejamento, desenvolvimento, e manutenção de software.

As listas de verificação cobrem todas as áreas-chave de processo (KPA, *Key Process Area*) do nível 2 do SW-CMM. Para cada KPA, existem quatro tipos diferentes de listas de verificação:

- Os papéis envolvidos em qualquer uma das atividades da KPA.
- Os critérios de entrada, que fornecem diretrizes para as condições que devem ser satisfeitas antes que qualquer atividade de uma determinada KPA ser iniciada. Nos critérios de entrada também são relacionadas todas as documentações exigidas antes do início. Os critérios de entrada foram subdivididos em critérios de entrada gerais e critérios de entrada específicos de projeto.
- As atividades recomendadas no modelo.
- Os critérios de saída, que fornecem diretrizes para as condições que devem ser satisfeitas quando as atividades de uma determinada KPA são concluídas. Nos critérios de saída também são relacionadas todas as documentações exigidas antes da KPA ser considerada como concluída.

Em cada lista de verificação também podem ser adicionadas recomendações específicas da organização.

## Gerenciamento de Requisitos

### *Papéis*

Os papéis com responsabilidade em alguma atividade do processo de gerenciamento de requisitos são listados no quadro a seguir.

| <b>Papéis – Gerenciamento de Requisitos</b> |                                                                       |                          |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1                                           | Existe um Gerente Sênior (SM)?                                        | <input type="checkbox"/> |
| 2                                           | Existe um Gerente de Projeto (PM)?                                    | <input type="checkbox"/> |
| 3                                           | Existe um Grupo de Engenharia de Software (SE)?                       | <input type="checkbox"/> |
| 4                                           | Existe um responsável por analisar e alocar os requisitos de sistema? | <input type="checkbox"/> |
| 5                                           | Existe um Grupo de Garantia de Qualidade de Software (SQA)?           | <input type="checkbox"/> |

### *Critérios de Entrada*

O modelo recomenda que as condições descritas no quadro de critérios de entrada sejam satisfeitas antes de iniciar o processo de gerenciamento de requisitos. No primeiro quadro são apresentados os critérios de entrada gerais, e no segundo são apresentados os critérios de entrada específicos de projeto.

| <b>Critérios de Entrada Gerais – Gerenciamento de Requisitos</b>                 |                                                                                                                                                  |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1                                                                                | Existe um grupo de Garantia de Qualidade de Software (SQA)?                                                                                      | <input type="checkbox"/> |
| 2                                                                                | Existe uma política documentada para gerenciamento de requisitos?                                                                                | <input type="checkbox"/> |
| <b>Critérios de Entrada Específicos de Projeto – Gerenciamento de Requisitos</b> |                                                                                                                                                  |                          |
| 1                                                                                | Para cada projeto, foi designada a responsabilidade de analisar os requisitos de sistema e aloca-los ao hardware, software e outros componentes? | <input type="checkbox"/> |
| 2                                                                                | Os recursos adequados para gerenciar os requisitos alocados estão disponíveis?                                                                   | <input type="checkbox"/> |
| 3                                                                                | Os membros do grupo de engenharia de software foram treinados para executar suas atividades?                                                     | <input type="checkbox"/> |
| 4                                                                                | Os requisitos alocados e/ou as mudanças nos requisitos alocados estão documentadas?                                                              | <input type="checkbox"/> |
| 5                                                                                | As ferramentas para apoiar as atividades para gerenciar requisitos estão disponíveis?                                                            | <input type="checkbox"/> |

### *Atividades*

No quadro a seguir são apresentadas as atividades recomendadas para o processo de gerenciamento de requisitos.

| <b>Atividades – Gerenciamento de Requisitos</b> |                                                                                                                                                                   |                          |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1                                               | O grupo de engenharia de software revisa os requisitos alocados antes que eles sejam incorporados ao projeto de software?                                         | <input type="checkbox"/> |
| 2                                               | Os compromissos resultantes dos requisitos alocados são negociados com os grupos afetados?                                                                        | <input type="checkbox"/> |
| 3                                               | O grupo de engenharia de software utiliza os requisitos alocados como base para planos, produtos de trabalho, e atividades?                                       | <input type="checkbox"/> |
| 4                                               | As mudanças nos requisitos alocados são revisadas e incorporadas ao projeto de software?                                                                          | <input type="checkbox"/> |
| 5                                               | Medidas são realizadas e utilizadas para determinar o status das atividades para gerenciar os requisitos alocados?                                                | <input type="checkbox"/> |
| 6                                               | As atividades para gerenciar requisitos são revisadas periodicamente com o gerente sênior?                                                                        | <input type="checkbox"/> |
| 7                                               | As atividades para gerenciar requisitos são revisadas periodicamente e sob demanda com o gerente de projeto?                                                      | <input type="checkbox"/> |
| 8                                               | O grupo de garantia de qualidade de software revisa as atividades e produtos de trabalho para gerenciar os requisitos alocados e informa (relatório) o resultado? | <input type="checkbox"/> |

### ***Critérios de Saída***

O modelo recomenda que os resultados do processo de gerenciamento de requisitos satisfaçam os critérios descritos no quadro a seguir.

| <b>Critérios de Saída – Gerenciamento de Requisitos</b> |                                                                                                                                                                                      |                                                      |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1                                                       | Os requisitos alocados ou as mudanças nos requisitos alocados estão documentados?                                                                                                    | <input type="checkbox"/>                             |
| 2                                                       | Os compromissos ou as mudanças nos compromissos estão documentados?                                                                                                                  | <input type="checkbox"/>                             |
| 3                                                       | Os compromissos foram negociados com os grupos afetados e documentados?                                                                                                              | <input type="checkbox"/>                             |
| 4                                                       | Existem relatórios das: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revisões de atividades com o gerente sênior?</li> <li>▪ Revisões de atividades com o gerente de projeto?</li> </ul> | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| 5                                                       | Existem relatórios de SQA (isto é, relatórios dos resultados das revisões de SQA)?                                                                                                   | <input type="checkbox"/>                             |
| 6                                                       | As medidas foram realizadas para determinar o status das atividades para gerenciar os requisitos alocados? As medidas foram registradas?                                             | <input type="checkbox"/>                             |
| 7                                                       | Existem declarações de trabalho e produtos de trabalho?                                                                                                                              | <input type="checkbox"/>                             |

## Planejamento de Projeto de Software

### Papéis

Os papéis com responsabilidade em alguma atividade do processo de planejamento de projeto de software são listados no quadro a seguir.

| Papéis – Planejamento de Projeto de Software |                                                                     |                          |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1                                            | Existe um Gerente Sênior (SM)?                                      | <input type="checkbox"/> |
| 2                                            | Existe um Gerente de Projeto (PM)?                                  | <input type="checkbox"/> |
| 3                                            | Existe um Gerente de Software (SWM)?                                | <input type="checkbox"/> |
| 4                                            | Existe um Grupo de Engenharia de Software (SE)?                     | <input type="checkbox"/> |
| 5                                            | Existe um Grupo de Garantia de Qualidade de Software (SQA)?         | <input type="checkbox"/> |
| 6                                            | Existe um Grupo de Gerenciamento de Configuração de Software (SCM)? | <input type="checkbox"/> |

### Critérios de Entrada

O modelo recomenda que as condições descritas no quadro de critérios de entrada sejam satisfeitas antes de iniciar o processo de planejamento de projeto de software. No primeiro quadro são apresentados os critérios de entrada gerais, e no segundo são apresentados os critérios de entrada específicos de projeto.

| Critérios de Entrada Gerais – Planejamento de Projeto de Software                 |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                 | Os seguintes papéis foram atribuídos: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Gerente de Software (SWM)?</li><li>▪ Grupo de Garantia de Qualidade de Software (SQA)?</li><li>▪ Grupo de Gerenciamento de Configuração de Software (SCM)?</li></ul>                            | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| 2                                                                                 | Existe uma política documentada para planejamento de projeto de software?                                                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 3                                                                                 | Existe um procedimento documentado para planejamento de projeto de software?                                                                                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/>                                                         |
| Critérios de Entrada Específicos de Projeto – Planejamento de Projeto de Software |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                  |
| 1                                                                                 | Um gerente de projeto foi designado como responsável pelo planejamento de projeto de software e pelo acompanhamento e supervisão de projeto de software?                                                                                                                      | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 2                                                                                 | Os recursos adequados para gerenciar o planejamento de projeto de software estão disponíveis? <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Existem pessoas com experiência?</li><li>▪ Existem ferramentas de apoio às atividades de planejamento de projeto de software?</li></ul> | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| 3                                                                                 | O gerente de projeto e outros envolvidos foram treinados nos procedimentos de planejamento e realização de estimativas de software aplicados às suas áreas de responsabilidade?                                                                                               | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 4                                                                                 | Os requisitos alocados estão documentados?                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/>                                                         |

|   |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                  |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Uma declaração de trabalho está: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Documentada?</li> <li>▪ Revisada?</li> <li>▪ Gerenciada e controlada?</li> </ul>                                                         | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| 6 | Existem dados de produtividade (baseados em projetos anteriores similares) para: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Esforços e custos para planejamento de software?</li> <li>▪ Dados históricos?</li> </ul> | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>                             |

## Atividades

No quadro a seguir são apresentadas as atividades recomendadas para o processo de planejamento de projeto de software.

| Atividades – Planejamento de Projeto de Software |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                  |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                | O grupo de engenharia de software: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Participa na equipe de proposta de projeto?</li> <li>▪ Revisa os planos de projeto?</li> <li>▪ Revisa os compromissos de projeto propostos?</li> </ul>                             | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| 2                                                | Os compromissos firmados com pessoas e grupos externos à organização são revisados com o gerente sênior?                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 3                                                | Um ciclo de vida de software, com estágios pré-definidos e de tamanho gerenciável, é identificado ou definido?                                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 4                                                | Marcos ( <i>milestones</i> ) adequados são definidos?                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 5                                                | Os itens de configuração adequados são definidos com o grupo de gerenciamento de configuração de software?                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 6                                                | As estimativas são derivadas de acordo com um procedimento documentado para: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tamanho/mudanças no tamanho de produtos de trabalho?</li> <li>▪ Esforço e custos?</li> <li>▪ Recursos de computador críticos?</li> </ul> | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| 7                                                | O cronograma do projeto de software é derivado de acordo com um procedimento documentado?                                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 8                                                | Os riscos do projeto são identificados, avaliados e documentados?                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 9                                                | Os planos para as ferramentas de apoio e facilidades de engenharia de software do projeto são: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaborados?</li> <li>▪ Revisados por todos os grupos afetados?</li> </ul>                                              | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>                             |
| 10                                               | Os dados do planejamento de software são registrados, e incluem as estimativas e a informação necessária para reconstruir as estimativas e avaliar seu realismo?                                                                                               | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 11                                               | As medidas são realizadas e utilizadas para determinar o status das atividades de planejamento de software?                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 12                                               | As atividades de planejamento de software são revisadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Periodicamente com o gerente sênior?</li> <li>▪ Periodicamente e sob demanda com o gerente de projeto?</li> </ul>                                            | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>                             |
| 13                                               | O plano de projeto é desenvolvido de acordo com um procedimento documentado?                                                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 14                                               | O plano para o projeto de software é documentado?                                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 15                                               | O grupo de garantia de qualidade de software (SQA): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revisa as atividades e produtos de trabalho?</li> <li>▪ Informa (relatório) o resultado?</li> </ul>                                                               | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>                             |



### ***Crêterios de Saída***

O modelo recomenda que os resultados do processo de planejamento de projeto de software satisfaçam os cr terios descritos no quadro a seguir.

| <b>Crêterios de Saída – Planejamento de Projeto de Software</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                               | O envolvimento do grupo de engenharia de software nas atividades de planejamento de projeto de software está documentado?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                     |
| 2                                                               | As revisões do gerente sênior com relação aos compromissos firmados com grupos/pessoas externos estão documentadas?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                     |
| 3                                                               | O plano de projeto está documentado, incluindo: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plano para o envolvimento do grupo de engenharia de software nas atividades de outros grupos relacionados a software?</li> <li>▪ Planos para outros grupos relacionados a software envolvidos nas atividades do grupo de engenharia de software?</li> <li>▪ Planos para ferramentas e facilidades de desenvolvimento?</li> <li>▪ Cronogramas?</li> <li>▪ O ciclo de vida de software com marcos (<i>milestones</i>) pr -definidos?</li> <li>▪ Compromissos?</li> <li>▪ Riscos?</li> <li>▪ Produtos de trabalho?</li> </ul> | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| 4                                                               | As estimativas foram documentadas para: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tamanho ou mudanças no tamanho de produtos de trabalho?</li> <li>▪ Recursos de computador críticos?</li> <li>▪ Requisitos de capacidade para ferramentas e facilidades?</li> <li>▪ Esforço e custos do projeto de software?</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>                                                                                                                 |
| 5                                                               | Suposi  es ( <i>assumptions</i> ) foram produzidas de: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estimativas para esforço e custos do projeto de software?</li> <li>▪ Cronograma do projeto de software?</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                         |
| 6                                                               | Os dados de medida para determinar o status das atividades de planejamento de software estão registrados?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                     |
| 7                                                               | As revis es com o gerente s nior e o gerente de projeto estão documentadas como: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Relatórios de revisão?</li> <li>▪ Itens de ação?</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                         |
| 8                                                               | Os resultados das revisões do grupo SQA das atividades e produtos de trabalho para planejamento de projeto de software estão documentados?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                     |

## Acompanhamento e Supervisão de Projeto de Software

### Papéis

Os papéis com responsabilidade em alguma atividade do processo de planejamento de projeto de software são listados no quadro a seguir.

| Papéis – Planejamento de Projeto de Software |                                                                     |                          |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1                                            | Existe um Gerente Sênior (SM)?                                      | <input type="checkbox"/> |
| 2                                            | Existe um Gerente de Projeto (PM)?                                  | <input type="checkbox"/> |
| 3                                            | Existe um Gerente de Software (SWM)?                                | <input type="checkbox"/> |
| 4                                            | Existe um Grupo de Engenharia de Software (SE)?                     | <input type="checkbox"/> |
| 5                                            | Existe um Grupo de Garantia de Qualidade de Software (SQA)?         | <input type="checkbox"/> |
| 6                                            | Existe um Grupo de Gerenciamento de Configuração de Software (SCM)? | <input type="checkbox"/> |

### Crítérios de Entrada

O modelo recomenda que as condições descritas no quadro de critérios de entrada sejam satisfeitas antes de iniciar o processo de acompanhamento e supervisão de projeto de software. No primeiro quadro são apresentados os critérios de entrada gerais, e no segundo são apresentados os critérios de entrada específicos de projeto.

| Crítérios de Entrada Gerais – Acompanhamento e Supervisão de Projeto de Software                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                | Os seguintes papéis foram atribuídos: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Gerente de Software (SWM)?</li><li>▪ Grupo de Garantia de Qualidade de Software (SQA)?</li><li>▪ Grupo de Gerenciamento de Configuração de Software (SCM)?</li></ul>                                                      | <input type="checkbox"/>                             |
| 2                                                                                                | Existe uma política documentada para acompanhamento e supervisão de projeto de software?                                                                                                                                                                                                                | <input type="checkbox"/>                             |
| 3                                                                                                | Existem procedimentos documentados para acompanhamento e supervisão de projeto de software?                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/>                             |
| Crítérios de Entrada Específicos de Projeto – Acompanhamento e Supervisão de Projeto de Software |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                      |
| 1                                                                                                | Um gerente de projeto foi designado como responsável pelo planejamento de projeto de software e pelo acompanhamento e supervisão de projeto de software?                                                                                                                                                | <input type="checkbox"/>                             |
| 2                                                                                                | Existe um plano de projeto documentado, revisado e aprovado?                                                                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/>                             |
| 3                                                                                                | Recursos adequados para gerenciar o acompanhamento e supervisão de projeto de software estão disponíveis? <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Responsabilidades específicas estão atribuídas ao gerente de projeto?</li><li>▪ Ferramentas para apoiar o acompanhamento estão disponíveis?</li></ul> | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| 4                                                                                                | O gerente de projeto e o gerente de software foram treinados no gerenciamento dos                                                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/>                             |

|   |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                  |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|   | aspectos técnicos e pessoais do projeto de software?                                                                                                                                                                          |                                                                                  |
| 5 | O gerente de software foi orientado a respeito dos aspectos técnicos do projeto de software?                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 6 | As mudanças no projeto de software foram registradas para: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mudanças nos compromissos?</li> <li>▪ Novos compromissos propostos?</li> <li>▪ Mudanças nos planos de projeto?</li> </ul> | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| 7 | As mudanças nos dados de planejamento foram registradas, incluindo as estimativas e a informação necessária para reconstruir as estimativas e avaliar seu realismo?                                                           | <input type="checkbox"/>                                                         |

## Atividades

No quadro a seguir são apresentadas as atividades recomendadas para o processo de acompanhamento e supervisão de projeto de software.

| Atividades – Acompanhamento e Supervisão de Projeto de Software |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                               | Os compromissos ou as mudanças nos compromissos firmados com pessoas e grupos externos à organização são revisados com o gerente sênior?                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 2                                                               | As mudanças aprovadas nos compromissos que afetam o projeto de software são comunicadas aos membros do grupo de engenharia de software?                                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 3                                                               | As estimativas são acompanhadas e ações corretivas são tomadas se necessário? Os valores reais são comparados às estimativas documentadas para: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tamanho do produto de trabalho?</li> <li>▪ Esforço e custos?</li> <li>▪ Recursos de computador críticos?</li> </ul> | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| 4                                                               | As atividades de acompanhamento são realizadas e ações corretivas são tomadas para: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cronograma do projeto de software?</li> <li>▪ Aspectos técnicos?</li> </ul>                                                                                                     | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>                             |
| 5                                                               | Os riscos (associados com custo, recurso, cronograma e aspectos técnicos) são acompanhados e ações corretivas são tomadas?                                                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 6                                                               | O grupo de engenharia de software conduz revisões periódicas no plano de projeto?                                                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 7                                                               | Os efeitos da conclusão precoce ou tardia das atividades, marcos ( <i>milestones</i> ) e outros compromissos são avaliados com relação a impactos nas atividades e marcos futuros?                                                                                                                           | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 8                                                               | A conclusão real das atividades e marcos é comparada ao plano de projeto?                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 9                                                               | As revisões formais para verificar os resultados do projeto de software são conduzidas em marcos de projeto selecionados, de acordo com um procedimento documentado?                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 10                                                              | As medidas são realizadas e utilizadas para determinar o status das atividades de acompanhamento e supervisão de projeto de software?                                                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 11                                                              | As atividades de acompanhamento e supervisão de projeto de software são revisadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Periodicamente pelo gerente sênior?</li> <li>▪ Periodicamente e sob demanda pelo gerente de projeto?</li> </ul>                                                                  | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>                             |
| 12                                                              | O plano de projeto é documentado e revisado de acordo com um procedimento documentado, e é gerenciado e controlado?                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 13                                                              | O grupo de garantia de qualidade de software (SQA): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revisa e revê as atividades de acompanhamento e supervisão?</li> <li>▪ Revisa e revê os produtos?</li> <li>▪ Informa (relatório) o resultado?</li> </ul>                                                        | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |

## Critérios de Saída

O modelo recomenda que os resultados do processo de acompanhamento e supervisão de projeto de software satisfaçam os critérios descritos no quadro a seguir.

| Critérios de Saída – Acompanhamento e Supervisão de Projeto de Software |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                       | As revisões realizadas pelo gerente sênior com relação às mudanças nos compromissos feitos com pessoas e grupos externos estão documentadas?                                                                                                                                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/>                                                                                     |
| 2                                                                       | As comunicações aos membros do grupo de engenharia de software sobre as mudanças nos compromissos, que afetam o projeto de software, estão documentadas?                                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/>                                                                                     |
| 3                                                                       | A utilização real dos recursos foi registrada para: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tamanho de produtos de trabalho?</li> <li>Esforço e custos?</li> <li>Recursos de computador críticos?</li> </ul>                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>                             |
| 4                                                                       | As ações corretivas de estimativas como resultado dos desvios em relação ao plano de projeto estão documentadas?                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/>                                                                                     |
| 5                                                                       | As mudanças nas estimativas que afetam compromissos de software e são negociadas com os grupos afetados estão documentadas para: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mudanças no tamanho dos produtos de trabalho?</li> <li>Mudanças no pessoal?</li> </ul>                                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>                                                         |
| 6                                                                       | Os marcos ( <i>milestones</i> ) estão acompanhados conforme o plano de projeto e o cronograma está revisado e documentado com relação: <ul style="list-style-type: none"> <li>Compromissos concluídos?</li> <li>Atividades concluídas?</li> <li>Avaliação dos efeitos da conclusão precoce ou tardia das atividades, marcos e outros compromissos, que têm impacto nas atividades e marcos futuros?</li> </ul> | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>                             |
| 7                                                                       | Os problemas identificados em qualquer um dos produtos de trabalho estão documentados?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/>                                                                                     |
| 8                                                                       | Os riscos foram analisados, atualizados, priorizados e documentados. Os riscos associados com: <ul style="list-style-type: none"> <li>Custos?</li> <li>Recursos?</li> <li>Aspectos técnicos?</li> </ul>                                                                                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>                             |
| 9                                                                       | O plano de projeto: <ul style="list-style-type: none"> <li>Está documentado?</li> <li>Foi revisado?</li> <li>Foi gerenciado e controlado?</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>                             |
| 10                                                                      | Os dados de medida para determinar o status das atividades de acompanhamento e supervisão foram registrados?                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/>                                                                                     |
| 11                                                                      | As revisões com o gerente sênior e o gerente de projeto estão documentadas?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/>                                                                                     |
| 12                                                                      | O desempenho com relação ao plano de projeto foi revisado com o gerente sênior e o gerente de projeto, e também foi documentado para: <ul style="list-style-type: none"> <li>Esforço e custos?</li> <li>Cronograma?</li> <li>Pessoal?</li> <li>Aspectos técnicos?</li> </ul>                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| 13                                                                      | Os resultados das revisões do grupo SQA das atividades e produtos de trabalho para acompanhamento e supervisão de projeto de software estão documentados?                                                                                                                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/>                                                                                     |

## Gestão de Subcontratação de Software

### Papéis

Os papéis com responsabilidade em alguma atividade do processo de gestão de subcontratação de software são listados no quadro a seguir.

| Papéis – Gestão de Subcontratação de Software |                                                                        |                          |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1                                             | Existe um responsável pela Gestão de Subcontratação de Software (SSM)? | <input type="checkbox"/> |
| 2                                             | Existe um Gerente de Projeto (PM)?                                     | <input type="checkbox"/> |
| 3                                             | Existe um Fornecedor ( <i>subcontractor</i> )?                         | <input type="checkbox"/> |
| 4                                             | Existe um Grupo de Gerenciamento de Configuração de Software (SCM)?    | <input type="checkbox"/> |

### CrITÉRIOS de Entrada

O modelo recomenda que as condições descritas no quadro de critérios de entrada sejam satisfeitas antes de iniciar o processo de gestão de subcontratação de software. No primeiro quadro são apresentados os critérios de entrada gerais, e no segundo são apresentados os critérios de entrada específicos de projeto.

| CrITÉRIOS de Entrada Gerais – Gestão de Subcontratação de Software                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                  | Existe um grupo responsável pelo gerenciamento de configuração de software?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                         |
| 2                                                                                  | Existe uma política documentada para gestão de subcontratação de software?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                         |
| 3                                                                                  | Existem procedimentos documentados para: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Definição e planejamento do trabalho a ser subcontratado?</li><li>▪ Seleção de fornecedor?</li><li>▪ Resolver mudanças na declaração de trabalho do fornecedor de software, termos do subcontrato e outros compromissos?</li><li>▪ Revisões formais para direcionar os resultados de engenharia de software do fornecedor?</li><li>▪ Monitorar as atividades do fornecedor com relação à garantia de qualidade de software?</li><li>▪ Monitorar as atividades do fornecedor com relação ao gerenciamento de configuração de software?</li><li>▪ Realizar testes de aceitação como parte da entrega de produtos de trabalho do fornecedor?</li></ul> | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| CrITÉRIOS de Entrada Específicos de Projeto – Gestão de Subcontratação de Software |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                  |
| 1                                                                                  | Um gerente de subcontrato foi designado como responsável por estabelecer e gerenciar o subcontrato de software?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                         |
| 2                                                                                  | Recursos adequados para selecionar o fornecedor de software e gerenciar o subcontrato estão disponíveis?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                         |

|   |                                                                                                                                                         |                          |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 3 | O gerente de subcontrato possui conhecimento e experiência em engenharia de software?                                                                   | <input type="checkbox"/> |
| 4 | As pessoas envolvidas no estabelecimento e gerenciamento de subcontrato de software foram treinadas para executar essas atividades?                     | <input type="checkbox"/> |
| 5 | O gerente de projeto e outras pessoas envolvidas no gerenciamento de subcontrato de software receberam orientação nos aspectos técnicos do subcontrato? | <input type="checkbox"/> |
| 6 | Existem requisitos de software do trabalho a ser subcontratado e padrões para serem seguidos?                                                           |                          |

## Atividades

No quadro a seguir são apresentadas as atividades recomendadas para o processo de gestão de subcontratação de software.

| Atividades – Gestão de Subcontratação de Software |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                      |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1                                                 | O trabalho a ser subcontratado é definido e planejado de acordo com um procedimento documentado?                                                                                                                                | <input type="checkbox"/>                             |
| 2                                                 | O fornecedor é selecionado, baseado em uma avaliação da capacidade para executar o trabalho?                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/>                             |
| 3                                                 | Um plano de projeto do fornecedor é revisado e aprovado?                                                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/>                             |
| 4                                                 | As mudanças na declaração de trabalho, termos de subcontrato, e em outros compromissos do fornecedor, são resolvidas?                                                                                                           | <input type="checkbox"/>                             |
| 5                                                 | O gerente sênior revisa periodicamente o status das atividades de gerenciamento do fornecedor de software?                                                                                                                      | <input type="checkbox"/>                             |
| 6                                                 | As revisões e intercâmbios técnicos periódicos são mantidos com o fornecedor de software?                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/>                             |
| 7                                                 | As revisões formais para verificar os resultados de engenharia de software do fornecedor são conduzidas nos marcos ( <i>milestones</i> ) selecionados?                                                                          | <input type="checkbox"/>                             |
| 8                                                 | O grupo SQA monitora as atividades de SQA do fornecedor de acordo com um procedimento documentado?                                                                                                                              | <input type="checkbox"/>                             |
| 9                                                 | O desempenho em relação ao cronograma, custo e aspectos técnicos do fornecedor é revisado com relação ao plano de projeto do fornecedor?                                                                                        | <input type="checkbox"/>                             |
| 10                                                | As medidas são realizadas para determinar o status das atividades de gestão de subcontratação de software?                                                                                                                      | <input type="checkbox"/>                             |
| 11                                                | As atividades de gestão de subcontratação de software são revisadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Periodicamente com o gerente sênior?</li> <li>▪ Periodicamente e sob demanda com o gerente de projeto?</li> </ul> | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| 12                                                | As atividades e produtos de trabalho de gestão de subcontratação de software são revisados pelo grupo SQA e o resultado é informado (relatório)?                                                                                | <input type="checkbox"/>                             |
| 13                                                | O grupo SCM monitora as atividades de gerenciamento de configuração de software do fornecedor de acordo com um procedimento documentado?                                                                                        | <input type="checkbox"/>                             |
| 14                                                | Os testes de aceitação dos produtos de fornecedor de software são realizados de acordo com um procedimento documentado?                                                                                                         | <input type="checkbox"/>                             |

## Crítérios de Saída

O modelo recomenda que os resultados do processo de gestão de subcontratação de software satisfaçam os critérios descritos no quadro a seguir.

| Critérios de Saída – Gestão de Subcontratação de Software |                                                                                                                                                                               |                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                         | Os procedimentos e critérios de aceitação para cada produto estão definidos, revisados, aprovados, e documentados?                                                            | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 2                                                         | Um plano de ação para qualquer produto de software que não passar pelo seu teste de aceitação está definido e revisado?                                                       | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 3                                                         | As ações, resultantes das revisões periódicas de status das atividades, estão documentadas?                                                                                   | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 4                                                         | Os acordos contratuais estão documentados?                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 5                                                         | A avaliação da capacidade do fornecedor para executar o trabalho está documentada?                                                                                            | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 6                                                         | As mudanças no subcontrato estão documentadas?                                                                                                                                | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 7                                                         | Os resultados dos testes de aceitação estão documentados?                                                                                                                     | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 8                                                         | O plano para selecionar um fornecedor: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Está documentado?</li> <li>▪ Foi revisado?</li> <li>▪ Foi gerenciado e controlado?</li> </ul> | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| 9                                                         | As medidas (para determinar o status das atividades de gestão de subcontratação de software) foram registradas?                                                               | <input type="checkbox"/>                                                         |
| 10                                                        | As revisões com o gerente sênior e o gerente de projeto estão documentadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Relatórios?</li> <li>▪ Ações?</li> </ul>                 | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>                             |
| 11                                                        | Os resultados das revisões do grupo SQA das atividades e produtos de trabalho de gestão de subcontratação de software estão documentados?                                     | <input type="checkbox"/>                                                         |

## Garantia de Qualidade de Software

### *Papéis*

Os papéis com responsabilidade em alguma atividade do processo de garantia de qualidade de software são listados no quadro a seguir.

| Papéis – Garantia de Qualidade de Software |                                                             |                          |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1                                          | Existe um Gerente Sênior (SM)?                              | <input type="checkbox"/> |
| 2                                          | Existe um Gerente de Projeto (PM)?                          | <input type="checkbox"/> |
| 4                                          | Existe um Grupo de Engenharia de Software (SE)?             | <input type="checkbox"/> |
| 5                                          | Existe um Grupo de Garantia de Qualidade de Software (SQA)? | <input type="checkbox"/> |
| 3                                          | Existem especialistas independentes do grupo SQA?           | <input type="checkbox"/> |
| 6                                          | Existe um Representante da SQA de cliente (CSQA)?           | <input type="checkbox"/> |

### *CrITÉrios de Entrada*

O modelo recomenda que as condições descritas no quadro de critérios de entrada sejam satisfeitas antes de iniciar o processo de garantia de qualidade de software. No primeiro quadro são apresentados os critérios de entrada gerais, e no segundo são apresentados os critérios de entrada específicos de projeto.

| CrITÉrios de Entrada Gerais – Garantia de Qualidade de Software                 |                                                                                                                                   |                          |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1                                                                               | Existe uma política documentada para garantia de qualidade de software?                                                           | <input type="checkbox"/> |
| 2                                                                               | Existe um procedimento documentado para elaborar um plano de garantia de qualidade de software?                                   | <input type="checkbox"/> |
| 3                                                                               | Existem procedimentos documentados para gerenciamento dos desvios nas atividades e produtos de software?                          |                          |
| CrITÉrios de Entrada Específicos de Projeto – Garantia de Qualidade de Software |                                                                                                                                   |                          |
| 1                                                                               | Existe um grupo responsável por coordenar e implementar SQA para o projeto?                                                       | <input type="checkbox"/> |
| 2                                                                               | As responsabilidades específicas para as atividades de SQA do projeto foram atribuídas a um gerente?                              | <input type="checkbox"/> |
| 3                                                                               | Os recursos adequados para gerenciar a garantia de qualidade de software estão disponíveis?                                       | <input type="checkbox"/> |
| 4                                                                               | As ferramentas para apoiar as atividades de SQA estão disponíveis?                                                                | <input type="checkbox"/> |
| 5                                                                               | Os membros do grupo SQA foram treinados para executar suas atividades?                                                            | <input type="checkbox"/> |
| 6                                                                               | Todos os gerentes nas atividades de SQA reportam-se ao gerente sênior e têm conhecimento das suas responsabilidades e autoridade? | <input type="checkbox"/> |
| 7                                                                               | Os membros do projeto de software receberam orientação a respeito do papel, responsabilidades, autoridade, e valor do grupo SQA?  | <input type="checkbox"/> |



## Atividades

No quadro a seguir são apresentadas as atividades recomendadas para o processo de garantia de qualidade de software.

| Atividades – Garantia de Qualidade de Software |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                      |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1                                              | Um plano de SQA é elaborado para o projeto de software no seu estágio inicial, e em paralelo com o planejamento de projeto global.<br><ul style="list-style-type: none"> <li>▪ O plano é revisado pelas pessoas e grupos afetados?</li> <li>▪ O plano é gerenciado e controlado?</li> </ul> | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| 2                                              | As atividades do grupo SQA são executadas em conformidade com o plano de SQA?                                                                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/>                             |
| 3                                              | O grupo SQA participa na elaboração e revisão do plano de projeto, padrões e procedimentos?                                                                                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/>                             |
| 4                                              | O grupo SQA revisa as atividades de engenharia de software para verificar a conformidade de:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Atividades de desenvolvimento?</li> <li>▪ Produtos de trabalho selecionados?</li> </ul>                                                            | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| 5                                              | O grupo SQA periodicamente informa (relatório) os resultados de suas atividades ao grupo de engenharia de software?                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/>                             |
| 6                                              | Os desvios identificados nas atividades de software e em produtos de trabalho são documentados e tratados de acordo com um procedimento documentado?                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/>                             |
| 7                                              | Os desvios no plano de projeto são informados ao gerente sênior por meio de um relatório independente pelo gerente de projeto, grupo de engenharia de software, ou outras pessoas/grupos envolvidas no projeto?                                                                             | <input type="checkbox"/>                             |
| 8                                              | As atividades de SQA são revisadas:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Periodicamente com o gerente sênior?</li> <li>▪ Periodicamente e sob demanda pelo gerente de projeto?</li> </ul>                                                                                            | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| 9                                              | Os especialistas independentes do grupo SQA periodicamente revisam as atividades e produtos de SQA?                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/>                             |
| 10                                             | O grupo SQA periodicamente revisa suas atividades e resultados com a SQA de cliente, quando apropriado?                                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/>                             |
| 11                                             | O status das atividades de SQA é medido?                                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/>                             |

## Critérios de Saída

O modelo recomenda que os resultados do processo de garantia de qualidade de software satisfaçam os critérios descritos no quadro a seguir.

| Critérios de Saída – Garantia de Qualidade de Software |                                                                                                                                                                                                    |                                                      |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1                                                      | Existe um plano de SQA revisado, gerenciado e controlado, para o projeto?                                                                                                                          | <input type="checkbox"/>                             |
| 2                                                      | Existe um relatório de revisão para desvios entre o plano de projeto e as atividades de engenharia de software?                                                                                    | <input type="checkbox"/>                             |
| 3                                                      | As correções nos desvios entre as atividades de engenharia de software e:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Os padrões de software projetados?</li> <li>▪ O plano de projeto?</li> </ul> | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |

|   |                                                                                                               |                          |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 4 | Existem relatórios de SQA (isto é, relatórios das revisões das atividades e produtos de trabalho)?            | <input type="checkbox"/> |
| 5 | Os dados de medida foram registrados e utilizados para determinar o custo e cronograma das atividades de SQA? | <input type="checkbox"/> |
| 6 | As revisões com o gerente sênior e o gerente de projeto estão documentadas?                                   | <input type="checkbox"/> |
| 7 | Existem relatórios das revisões realizadas pelos especialistas independentes do grupo SQA?                    | <input type="checkbox"/> |

## Gerenciamento de Configuração de Software

### Papéis

Os papéis com responsabilidade em alguma atividade do processo de gerenciamento de configuração de software são listados no quadro a seguir.

| Papéis – Gerenciamento de Configuração de Software |                                                                                              |                          |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1                                                  | Existe um Gerente Sênior (SM)?                                                               | <input type="checkbox"/> |
| 2                                                  | Existe um Gerente de Projeto (PM)?                                                           | <input type="checkbox"/> |
| 3                                                  | Existe um Gerente de Software (SWM)?                                                         | <input type="checkbox"/> |
| 4                                                  | Existe um Grupo de Engenharia de Software (SE)?                                              | <input type="checkbox"/> |
| 5                                                  | Existe um Grupo de Garantia de Qualidade de Software (SQA)?                                  | <input type="checkbox"/> |
| 6                                                  | Existe um Grupo de Gerenciamento de Configuração de Software (SCM)?                          | <input type="checkbox"/> |
| 7                                                  | Existe um Grupo de Controle de Configuração de Software (SCCB, somente para organizações S)? | <input type="checkbox"/> |

### Critérios de Entrada

O modelo recomenda que as condições descritas no quadro de critérios de entrada sejam satisfeitas antes de iniciar o processo de gerenciamento de configuração de software. No primeiro quadro são apresentados os critérios de entrada gerais, e no segundo são apresentados os critérios de entrada específicos de projeto.

| Critérios de Entrada Gerais – Gerenciamento de Configuração de Software                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                       | Os seguintes papéis foram atribuídos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gerente de Software (SWM)?</li> <li>▪ Grupo de Garantia de Qualidade de Software (SQA)?</li> <li>▪ Grupo de Gerenciamento de Configuração de Software (SCM)?</li> <li>▪ Grupo de Controle de Configuração de Software (SCCB)?</li> </ul> | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| 2                                                                                       | Existe uma política documentada para gerenciamento de configuração de software?                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/>                                                                                     |
| 3                                                                                       | Existem procedimentos documentados para gerenciamento de configuração de software?                                                                                                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/>                                                                                     |
| Critérios de Entrada Específicos de Projeto – Gerenciamento de Configuração de Software |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                              |
| 1                                                                                       | Existe um grupo responsável pela coordenação e implementação do gerenciamento de configuração de software para o projeto? Para organizações XXS e XS, o grupo também é responsável pelas linhas básicas ( <i>baselines</i> ).                                                                                           | <input type="checkbox"/>                                                                                     |
| 2                                                                                       | Existe um grupo SCCB com autoridade para gerenciar as linhas básicas do projeto de software (somente para organizações S)?                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/>                                                                                     |
| 3                                                                                       | Os recursos adequados para o gerenciamento de configuração de software estão disponíveis?                                                                                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/>                                                                                     |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                              |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | As ferramentas para apoiar as atividades de gerenciamento de configuração de software estão disponíveis?                                                                                                                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/>                                                                                     |
| 5 | Os membros do grupo de engenharia de software e outros grupos relacionados foram treinados para executar suas atividades de gerenciamento de configuração de software?                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/>                                                                                     |
| 6 | Existe um plano de gerenciamento de configuração de software documentado e aprovado?                                                                                                                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/>                                                                                     |
| 7 | Existem produtos de trabalho identificados para serem colocados sob gerenciamento de configuração?                                                                                                                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/>                                                                                     |
| 8 | Existem pedidos de mudanças e/ou relatórios de problemas para: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pedido de mudança para itens de configuração identificados?</li> <li>▪ Relatórios de problemas com relação aos itens de configuração identificados?</li> <li>▪ Linhas básicas?</li> <li>▪ Mudanças nas linhas básicas?</li> </ul> | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |

## Atividades

No quadro a seguir são apresentadas as atividades recomendadas para o processo de gerenciamento de configuração de software.

| Atividades – Gerenciamento de Configuração de Software |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                      | Um plano de gerenciamento de configuração de software é elaborado para cada projeto de software de acordo com um procedimento documentado (revisado pelos grupos afetados, documentado e aprovado, gerenciado e controlado)?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/>                                                                                                                 |
| 2                                                      | Um sistema de gerenciamento de configuração é estabelecido como um repositório para as linhas básicas?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/>                                                                                                                 |
| 3                                                      | Os produtos de trabalho a serem colocados sob gerenciamento de configuração são identificados. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Os itens de configuração são selecionados, baseando-se em um critério documentado?</li> <li>▪ Identificadores únicos são atribuídos aos itens de configuração?</li> <li>▪ As características de cada item de configuração são especificadas?</li> <li>▪ As linhas básicas de software, para as quais cada item de configuração pertence, são especificadas?</li> <li>▪ A pessoa responsável por item de configuração (isto é, o proprietário, do ponto de vista de gerenciamento de configuração) é identificada?</li> </ul> | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| 4                                                      | Os pedidos de mudanças e relatórios de problemas para todos os itens de configuração são tratados de acordo com um procedimento documentado: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Iniciado?</li> <li>▪ Registrado?</li> <li>▪ Revisado?</li> <li>▪ Aprovado?</li> <li>▪ Acompanhado?</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| 5                                                      | As mudanças nas linhas básicas são tratadas de acordo com um procedimento documentado: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aprovada pelo SCCB?</li> <li>▪ Revisada?</li> <li>▪ Testada (testes de regressão)?</li> <li>▪ Arquivada?</li> <li>▪ Um log de mudança é criado?</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 6  | Os produtos da biblioteca de linha básica são criados e a sua liberação ( <i>release</i> ) é controlada de acordo com um procedimento documentado?                                                                                   | <input type="checkbox"/>                             |
| 7  | Os relatórios padrão, para documentar as atividades de gerenciamento de configuração e o conteúdo da linha básica, são desenvolvidos e estão disponíveis para as pessoas e grupos afetados?                                          | <input type="checkbox"/>                             |
| 8  | As medidas são realizadas e utilizadas para determinar o status das atividades de gerenciamento de configuração de software?                                                                                                         | <input type="checkbox"/>                             |
| 9  | As atividades de gerenciamento de configuração de software são revisadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Periodicamente com o gerente sênior?</li> <li>▪ Periodicamente e sob demanda com o gerente de projeto?</li> </ul> | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| 10 | O grupo SCM periodicamente revisa as linhas básicas para verificar a conformidade com a documentação que as define?                                                                                                                  | <input type="checkbox"/>                             |
| 11 | O grupo SQA revisa as atividades e os produtos de trabalho de gerenciamento de configuração de software e informa (relatório) o resultado?                                                                                           | <input type="checkbox"/>                             |

### Critérios de Saída

O modelo recomenda que os resultados do processo de gerenciamento de configuração de software satisfaçam os critérios descritos no quadro a seguir.

| Critérios de Saída – Gerenciamento de Configuração de Software |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                              | O plano de gerenciamento de configuração de software está: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revisado por grupos afetados?</li> <li>▪ Colocado sob controle de versão?</li> <li>▪ Documentado?</li> <li>▪ Aprovado?</li> </ul> | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| 2                                                              | Uma biblioteca de linha básica para os grupos afetados está disponível?                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/>                                                                                     |
| 3                                                              | A lista de itens de configuração selecionados está documentada?                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/>                                                                                     |
| 4                                                              | As versões dos itens de configuração estão disponíveis?                                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/>                                                                                     |
| 5                                                              | As mudanças nas linhas básicas estão documentadas?                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/>                                                                                     |
| 6                                                              | O status atual e o histórico (isto é, as mudanças e outras ações) de cada item de configuração estão documentados?                                                                                                                    | <input type="checkbox"/>                                                                                     |
| 7                                                              | Os produtos da biblioteca de linha básica estão disponíveis?                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/>                                                                                     |
| 8                                                              | Os relatórios padrão, utilizados para documentar as atividades de gerenciamento de configuração e o conteúdo da linha básica, estão disponíveis?                                                                                      | <input type="checkbox"/>                                                                                     |
| 9                                                              | Os resultados da revisão de linha básica estão documentados?                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/>                                                                                     |
| 10                                                             | Os dados de medida (status das atividades de gerenciamento de configuração) foram registrados?                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/>                                                                                     |
| 11                                                             | As revisões com o gerente sênior e o gerente de projeto estão documentadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Relatórios?</li> <li>▪ Itens de ação?</li> </ul>                                                                 | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>                                                         |
| 12                                                             | Os relatórios de revisão das linhas básicas estão documentados?                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/>                                                                                     |
| 13                                                             | Os resultados das revisões do grupo SQA das atividades e produtos de trabalho de gerenciamento de configuração estão documentados?                                                                                                    | <input type="checkbox"/>                                                                                     |